

Isabel Maria Lopes Amaral

Influência de um Programa de Exercícios Específicos em Estudantes de Violino

2º Ano do Mestrado em Fisioterapia – Opção Comunidade

Setembro 2013

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto
Instituto Politécnico do Porto

Isabel Maria Lopes Amaral

Influência de um Programa de Exercícios Específicos em Estudantes de Violino

Orientador: Cristina Argel de Melo
Co-orientador: António Mesquita Montes

2º Ano do Mestrado em Fisioterapia – Opção Comunidade

Setembro, 2013

Influência de um Programa de Exercícios Específicos em Estudantes de Violino

ISABEL AMARAL¹

CRISTINA ARGEL DE MELO²

ANTÓNIO MESQUITA MONTES³

¹ Aluna de Mestrado em Fisioterapia da Superior de Tecnologia da Saúde do Porto: amaralisa@gmail.com

² ATCFT – Área Técnico-Científica de Fisioterapia da ESTSP: mcdamelo@gmail.com

³ ATCFT – Área Técnico-Científica de Fisioterapia da ESTSP: antoniomesquitamontes@gmail.com

Resumo

Introdução: A elevada prevalência de problemas musculoesqueléticos relacionados com a performance musical (PMRPM) em estudantes universitários de música, sobretudo violinistas, justifica uma abordagem preventiva junto destes, nomeadamente, através do exercício. Este deve ser específico e baseado nos padrões de movimento durante a performance musical do violinista. **Objetivos:** verificar a influência de um programa de exercícios específicos (PEE) nos sintomas relacionados com a prática musical, na incapacidade funcional e na autoperceção da performance física e musical, em estudantes universitários de violino. **Métodos:** estudo quase-experimental baseado num estudo piloto com 24 estudantes para pesquisa da sintomatologia, e 4 para análise cinemática e cinética do gesto técnico. No estudo principal participaram 22 violinistas divididos equitativamente, e por disponibilidade, entre grupo experimental (GE) e grupo de controlo (GC). O GE realizou o PEE bissemanalmente, durante 8 semanas. No momento inicial e após 8 semanas, os participantes preencheram: Questionário de Performance (incluiu Escala Visual Analógica), *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*, *Oswestry Disability Index* versão 2.0, *Pain Catastrophizing Scale* e Escala de Borg Modificada. **Resultados:** do estudo piloto constatou-se que os sintomas mais frequentes, dor e fadiga, localizavam-se na cintura escapular, ombros e coluna lombar; os ombros apresentavam maior risco de PMRPM; era necessário aumentar a endurance dos mobilizadores dos membros superiores (principalmente deltóide) e relaxar os estabilizadores da coluna cervical (sobretudo trapézio superior). No final do PEE, o GE apresentou significativamente melhores pontuações do que o GC na percentagem de violinistas com “dor na coluna lombar esquerda” ($p=0,007$), frequência da dor ($U=8,5$; $W=29,5$; $p=0,016$), número de locais com sintomas ($U=18$; $W=84$; $p=0,003$) e amplificação ($U=26$; $W=92$; $p=0,021$). **Conclusão:** Um PEE pode produzir efeitos positivos na diminuição dos sintomas relacionados com a prática musical e incapacidade funcional, e na melhoria de alguns parâmetros da performance física autoreportada, em estudantes universitários de violino.

Palavras-chave: problemas musculoesqueléticos relacionados com a performance musical; estudantes de violino; análise de movimento; programa de exercícios específicos.

Abstract

Background: The high prevalence of performance-related musculoskeletal disorders (PRMDs) in university music students, especially violinists, justifies a preventive approach among these, namely, through exercise. Exercise should

be specific and based on movement patterns during violin performance. **Objectives:** to verify the influence of a specific exercise program (SEP) on violin performance-related symptoms, functional disability and self-perception of physical and musical performance, in university violin students. **Methods:** quasi-experimental study based on a pilot study with 24 students to research symptoms and 4 for kinematics and kinetic analysis of the technical gesture. Participants were 22 violinists evenly divided, by availability, between experimental group (EG) and control group (CG). During 8 weeks, EG performed the SEP bi-weekly. At baseline and after 8 weeks, participants completed: Performance Questionnaire (included Visual Analogue Scale); Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand; Oswestry Disability Index version 2.0; Pain Catastrophizing Scale and Modified Borg Scale. **Results:** Pilot study showed that the most frequent symptoms, pain and fatigue, were located in the shoulder girdle, shoulder and lumbar spine; shoulders appeared to be at higher risk of PRMDs; it was necessary to increase endurance of upper limbs mobilizers (mainly deltoid) and relax cervical spine stabilizers (especially upper trapezius). At the end of the SEP, EG had significantly better scores than the CG in the percentage of violinists with “pain in the left lumbar spine” ($p=0,007$), frequency of pain ($U=8,5$; $W=29,5$; $p=0,016$), number of locations with symptoms ($U=18$; $W=84$; $p=0,003$) and magnification ($U=26$; $W=92$; $p=0,021$). **Conclusion:** A SEP can produce positive effects on reduction of violin performance-related symptoms and functional disability, and improvement of some parameters of self-reported physical performance in university violin students.

Key words: performance-related musculoskeletal disorders; violin students; movement analysis; specific exercise program.

1 Introdução

As exigências biomecânicas de tocar um instrumento são comparáveis às de praticar desporto (Kreutz, Ginsborg, & Williamon, 2008). O músico desempenha uma tarefa persistente que requer força, flexibilidade, coordenação e agilidade, podendo ser considerado um verdadeiro atleta (Paull & Harrison, 1999; Quarrier, 1993).

No entanto, a realização de movimentos repetitivos no desempenho de uma tarefa de carga baixa, que requer uma capacidade motora específica e executada por longos períodos de tempo, pode exceder a tolerância fisiológica dos tecidos e provocar a acumulação de microtraumas, levando ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas por esforço repetitivo devido ao trabalho (LMERT) (Visentin & Shan, 2004). Se à sobrecarga se associar um condicionamento físico pobre e um posicionamento postural muito exigente (Quarrier, 1993) pode explicar-se, em grande parte, a prevalência de problemas musculoesqueléticos relacionados com a performance musical (PMRPM) de 39 a 87% em músicos (Abréu-Ramos & Micheo, 2007; Edling & Fjellman-Wiklund, 2009; Fishbein, Middlestadt, Ottati, Straus, & Ellis, 1988; Zaza, 1998) e de 33 a 89% em estudantes de música (Brandfonbrener, 2009; Fry & Rowley, 1989; Guptill, Zaza, & Stanley, 2000; Ranelli, Straker, & Smith, 2011; Shoup, 1995; Zetterberg, Backlund, Karlsson, Werner, & Olsson, 1998). Atendendo ao tipo de instrumento, a prevalência de PMRPM é particularmente elevada nos músicos de cordas, nomeadamente nos violinistas (Ackermann & Adams, 2003; Chong, Lynden, Harvey, & Peebles, 1989; Dawson, 2002; Fishbein et al., 1988; Heming, 2004) devido à postura assimétrica e parcialmente estática. Os PMRPM, além de poderem afetar a capacidade do músico para tocar (Zaza, 1998), colocando em risco a performance e a sua carreira (Park, 2007), podem também prejudicar a funcionalidade noutras ocupações diárias (Barton et al., 2008; Paarup, Baelum, Holm, Manniche, & Wedderkopp, 2011).

Atualmente, entre profissionais da área da saúde, músicos, professores e investigadores, há consenso que a melhor estratégia é a prevenção das LMERT (Barton & Feinberg, 2008; Brandfonbrener, 1997; Medoff, 1999; Spaulding, 1988; Steinmetz, Ridder, & Reichelt, 2006; Visentin & Shan, 2004; Zander, Voltmer, & Spahn, 2010; Zaza, 1993, 1994) e porque os PMRPM dos músicos têm raiz no primeiro dia em que eles pegam num instrumento (Birkedahl, 1989), a prevenção deve ser precocemente implementada (Spaulding, 1988), para minimizar as repercussões a longo prazo. Portanto, diversos investigadores têm alertado para a importância da prevenção nos estudantes universitários,

visto que estão em maior risco de desenvolverem PMRPM (Barton & Feinberg, 2008; Dawson, 2005; Kreutz et al., 2008) pelo aumento da exigência física e psicológica (Hildebrandt, Nübling, & Candia, 2012; Spahn, Strukely, & Lehmann, 2004; Zander et al., 2010).

Um bom condicionamento físico é fundamental na prevenção de lesões em atletas e o mesmo pode ser verdade para os músicos (Lockwood, 1988). Porém, Zetterberg et al. (1998) referem que o exercício físico não específico e o desporto não estão relacionados com a prevenção de lesões em estudantes de música. De facto, tem sido sugerido que o potencial risco de lesão afasta os músicos da atividade física (Zaza, 1994). Ackermann, Adams, & Marshall, (2002) e Chan et al. (2013) defendem então o desenvolvimento de exercícios muito mais específicos e direcionados, desenhados com base nos padrões de movimento durante a performance musical. É fundamental uma análise de movimento precisa, com uma visão externa (cinemática) e interna (cinética) do processo de performance musical, para desenvolver uma perspetiva completa da prática do violino, e entender os mecanismos causadores das LMERT (Shan & Visentin, 2003), auxiliando na prevenção (Blanken et al., 1991) e reabilitação destas (Medoff, 1999).

Apesar da importância do exercício nos músicos estar bem documentada na literatura (Ackermann et al., 2002), existem apenas quatro estudos que investigaram os efeitos de programas de exercícios em estudantes de música universitários, na generalidade, sendo que nenhum foi específico para violinistas (Ackermann et al., 2002; Kava, Larson, Stiller, & Maher, 2010; Lee, Carey, Dubey, & Matz, 2012; Spahn, Hildebrandt, & Seidenglanz, 2001).

O presente estudo tem como objetivo verificar a influência de um programa de exercícios específicos (PEE) (1) nos sintomas relacionados com a prática do violino, (2) na incapacidade funcional associada à sintomatologia e (3) na autoperceção da performance física e musical, em estudantes universitários de violino.

2 Métodos

2.1 Amostra

Este estudo quase-experimental foi desenvolvido com base na realização de um estudo piloto, com o intuito de obter informação para a elaboração do PEE, através da recolha de informação sobre a sintomatologia dos estudantes universitários de violino, e de uma análise de dados cinemáticos e cinéticos do seu gesto técnico.

As amostras foram constituídas por 39 estudantes de violino da Escola Superior de Música, Artes e Espectáculo (ESMAE) e da Escola Profissional de Música de Espinho (EPME).

2.1.1 Estudo Piloto

Dos 27 estudantes de violino voluntários que preencheram o questionário inicial, 24 cumpriam os critérios de inclusão: tocar apenas violino, idade ≥ 16 anos e experiência musical ≥ 5 anos. Destes, 7 mostraram-se interessados em realizar a análise do movimento, tendo comparecido 4 que não apresentavam sintomatologia, nem problemas cardiorrespiratórios ou neuro-músculo-esqueléticos graves, nem dermatológicos, e que constituíram a amostra do estudo piloto (Figura 1).

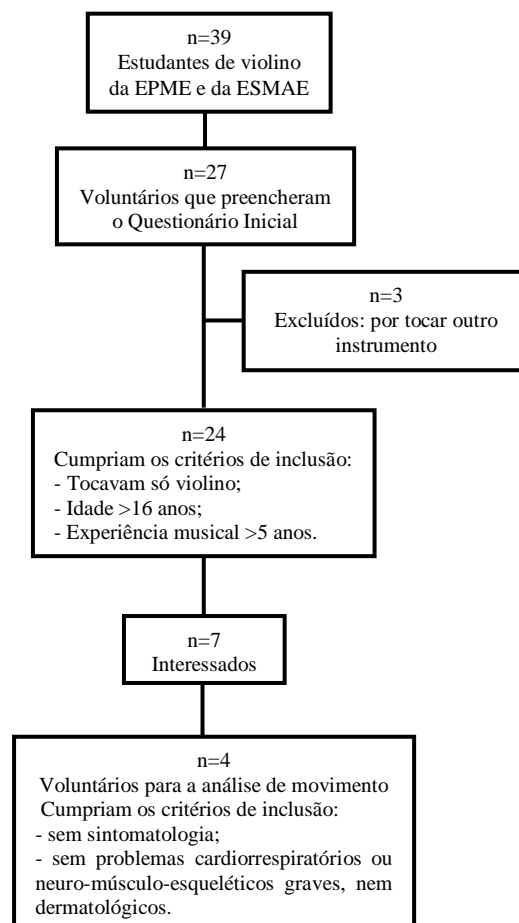


Figura 1: Diagrama da amostra do estudo piloto (Legenda: EPME – Escola Profissional de Música de Espinho; ESMAE – Escola Superior de Música, Artes e Espectáculo).

2.1.2 Estudo Quase-Experimental

A amostra do estudo quase-experimental (Figura 2) incluiu 22 violinistas da ESMAE, que tocavam apenas violino e tinham idade ≥ 18 anos. Estes dividiram-se equitativamente (segundo disponibilidade horária) em grupo experimental (GE), que realizou o PEE, e grupo de controlo (GC). Foram critérios de exclusão possuírem lesão passível de agravar com o PEE, contraindicação médica ou realizarem o programa menos de 2 vezes por semana.

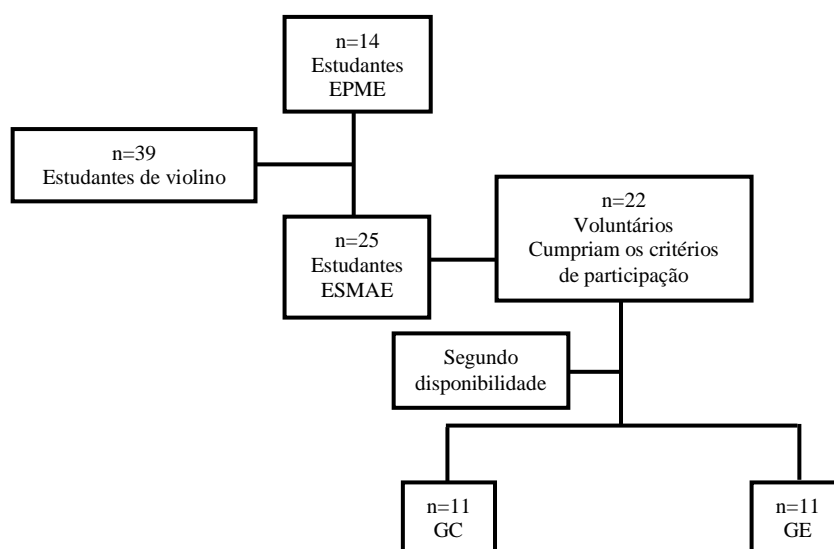


Figura 2: Diagrama da amostra do estudo quase-experimental (Legenda: EPME – Escola Profissional de Música de Espinho; ESMAE – Escola Superior de Música, Artes e Espectáculo; GC – grupo de controlo e GE – grupo experimental).

2.2 Instrumentos

2.2.1 Estudo Piloto

2.2.1.1 Questionário Inicial

Possibilitou a seleção e caracterização da amostra através da recolha de dados sociodemográficos, sobre estilos de vida, prática instrumental e sintomatologia dos estudantes de violino. Incluiu a Escala Visual Analógica (EVA) para avaliação da intensidade da dor (Anexo I).

2.2.1.2 Análise Cinemática

Permitiu determinar a variação dos ângulos das articulações dos membros superiores, ombro, cotovelo e punho, durante o gesto técnico, através do *Qualisys Motion Capture*

System (QTCS) (*Gothenburg, Sweden*), com quatro câmaras Oqus1 e frequência de amostragem de 100Hz. A recolha, análise e tratamento dos dados realizou-se através do *software Qualisys Track Manager* (QTM). Na marcação dos pontos anatómicos de referência utilizaram-se refletores esféricos. O QTCS tem demonstrado resultados consistentes e sensíveis à mudança, bem como diferenças claras e reproduzíveis no estilo e técnica dos músicos de cordas (Turner-Stokes & Reid, 1999).

2.2.1.3 Análise Cinética

Para a avaliação da atividade mioelétrica utilizaram-se dois eletromiógrafos portáteis *bioPLUX research* (PLUX®, Covilhã, Portugal) com canais analógicos de 12bit e frequência de amostragem de 1000Hz. A recolha do sinal eletromiográfico fez-se através da acoplagem de elétrodos adesivos de gel *Dahlhausen Einmal-EKG-Elektroden, Typ 505, Solid-Gel (Fest-Gel), Kind* (Dahlhausen®, Köln, Alemanha), de AG/AgCl, com superfície circular e raio de 1cm, aos músculos em análise. A impedância da pele mediu-se através do impedómetro *Impedance Checker* (Noraxon®, Cologne, Alemanha). Os elétrodos adaptaram-se a sensores ativos bipolares *emgPLUX* (PLUX®, Covilhã, Portugal), com um ganho de 1000 e *passing band* de 25-500Hz (*common-mode rejection ratio* de 110dB). Estes sensores estavam ligados aos eletromiógrafos (12 canais ativos) e a conexão com um computador portátil efetuou-se através de *Bluetooth*. Para a recolha do sinal utilizou-se o *Software MonitorPLUX* (PLUX®, Covilhã, Portugal) versão 2.0, e para a análise e tratamento da atividade eletromiográfica, o *software Acqknowledge 3.9.0* (Biopac Systems, Inc®, Goleta CA, EUA). Nos músicos, a EMG tem sido muito utilizada para observar os padrões e níveis de ativação muscular, perceber o funcionamento músculo-esquelético durante a performance (Visentin & Shan, 2011), comparar métodos de ensino e técnicas, e diagnosticar dificuldades de performance (Kjelland, 2000).

Todos os instrumentos foram previamente sincronizados, testados e calibrados, segundo as instruções dos fabricantes.

O andamento das peças musicais foi definido por um metrónomo e o tempo contabilizado por um cronómetro.

2.2.2 Estudo Quase-Experimental

Para caracterização da amostra e avaliação do PEE utilizaram-se as seguintes escalas:

2.2.2.1 *Questionário de Performance*

Permitiu recolher dados sociodemográficos, pesquisar a sintomatologia (tipo, número, frequência, incapacidade e localização) e autoavaliar a performance física (postura, tensão no corpo e flexibilidade de movimento) e musical (técnica, tom e fluência musical) de cada participante, numa escala de 1-5. As questões relativas à avaliação da performance basearam-se no questionário de Kava et al. (2010) e no *Physical-Functional & Musical-Performance Efficacy Assessment Survey* (De Greef, Van Wijck, Reynders, Toussaint, & Hesselings, 2003; Lee et al., 2012). Incluiu também a EVA para avaliar a intensidade da dor (0-10) (Anexo II).

2.2.2.2 *Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH)*

Possibilitou conhecer os sintomas no membro superior e a capacidade para desempenhar determinadas atividades, e monitorizar as diferenças ao longo do tempo. A escala pontua-se em duas componentes: uma sobre incapacidade/sintomas (30 itens) e uma opção de desporto/música ou trabalho (4 itens). Todos os itens são pontuados de 1 a 5, sendo a soma convertida numa escala de 0=“ausência de incapacidade” a 100=“maior incapacidade”. A versão portuguesa apresenta uma coerência interna de 0,95 e α de *Cronbach* de 0,7, provando ser uma escala válida (Santos & Gonçalves, 2006). A DASH é recomendada para estudantes de música (Barton et al., 2008) e utilizada para a criação de questionários de sintomas neuro-músculo-esqueléticos nos músicos (Ackermann & Driscoll, 2010; Lamontagne, 2012; Paarup et al., 2011) (Anexo III).

2.2.2.3 *Oswestry Disability Index (ODI) versão 2.0*

Permitiu medir e avaliar a incapacidade gerada por dor lombar, em diversas atividades funcionais. É constituída por 10 itens avaliados numa escala de 0-5, cuja soma é convertida numa pontuação de 0=“ausência de disfunção” a 100=“disfunção máxima”. A versão portuguesa apresenta α de *Cronbach* de 0,95 e poder de resposta de 0,93 (Pereira, 2002). A escala original tem validade (Vianin, 2008) e é das mais recomendadas como medida de resultados em disfunções da coluna (Fairbank & Pynsent, 2000) (Anexo IV).

2.2.2.4 *Pain Catastrophizing Scale (PCS)*

Possibilitou uma avaliação da catastrofização da dor. É constituída por 13 itens divididos nos elementos de ruminação (4 itens), amplificação (3 itens) e desamparo aprendido (6 itens). A ruminação refere-se à tendência do indivíduo em aumentar a atenção em pensamentos relacionados com a dor, a amplificação à tendência em exagerar o valor

de ameaça da dor e o desamparo aprendido define-se como uma orientação de desamparo relativamente à dor (Woby, Watson, Roach, & Urmston, 2004). Pontua-se cada item numa escala de 0=“nunca” a 4=“sempre” e a pontuação total obtém-se através da soma das respostas (0-52). A pontuação das subescalas calcula-se pela soma dos respetivos itens. A versão portuguesa da PCS apresenta α de *Cronbach*: total 0,91, ruminação 0,72, amplificação 0,78 e desamparo aprendido 0,86 (Jácome & Cruz, 2004) (Anexo V).

2.2.2.5 Escala de Borg Modificada

Avaliou a perceção subjetiva de esforço, após tocar violino 60 minutos, ininterruptamente. É constituída por expressões verbais associadas a valores de 0=“absolutamente nada” a 10=“máximo”, e a classificação obtida é considerada uma medida válida do esforço (Kendrick, Baxi, & Smith, 2000). Em músicos, esta escala é utilizada para avaliar o nível de esforço percebido associado à prática instrumental (Ackermann et al., 2002; Ackermann & Driscoll, 2010; Chan et al., 2000; Drinkwater & Kloppe, 2010; Wilke, Priebus, Biallas, & Froböse, 2011) (Anexo VI).

2.2.2.6. Questionário de Avaliação do PEE

Constituído por duas questões: a primeira avaliou o grau de satisfação relativamente à duração da classe, tipo de exercícios, número de sessões, material de apoio, adaptação à agenda e motivação, segundo uma escala de *Likert* (1=nada a 5=bastante), e a segunda questão foi de resposta aberta para apresentação de sugestões (Anexo VII).

O *Intraclass Correlation Coefficient* ICC(2,1) das escalas foi determinado numa amostra de seis estudantes de violino voluntários, que não pertenciam aos estudos (piloto e quase-experimental). As escalas apresentaram uma fiabilidade teste re-teste excelente (Fleiss, 1999) (Tabela 1).

Tabela 1: Valores de fiabilidade das escalas.

Escalas	<i>Intraclass Correlation Coefficient</i>
Escala Visual Analógica	1,00
<i>Disabilities of the Arm, Shoulder and Pain</i>	0,92
<i>Disabilities of the Arm, Shoulder and Pain</i> – Módulo Música	0,96
<i>Oswestry Disability Index</i> – versão 2.0	0,96
<i>Pain Catastrophizing Scale</i>	1,00
Escala de <i>Borg</i> Modificada	0,97

Os Questionários Inicial e de Performance foram, previamente, revistos por um painel de peritos em música e sujeitos às devidas correções.

2.3 Procedimentos

Os estudos desenvolveram-se conforme demonstra a Figura 3.

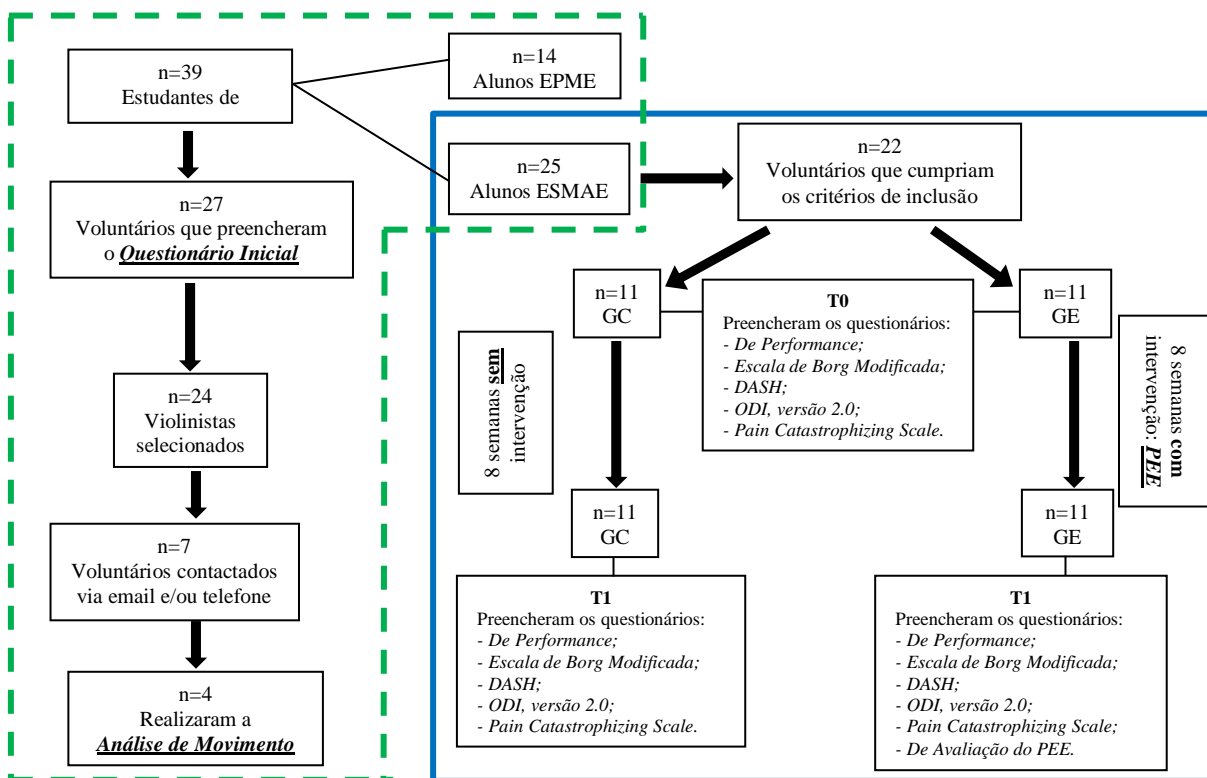


Figura 3: Diagrama dos estudos (Legenda: Estudo Piloto – linha tracejada; Estudo Quase-experimental – linha contínua; EPME – Escola Profissional de Música de Espinho; ESMAE – Escola Superior de Música, Artes e Espectáculo; GC – grupo de controlo; GE – grupo experimental; T0 – momento inicial; T1 – momento final; DASH – *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*; ODI – *Oswestry Disability Index* e PEE – programa de exercícios específicos).

2.3.1 Estudo Piloto

Após entrega do Questionário Inicial, análise dos seus resultados e consulta bibliográfica, elaborou-se e testou-se um protocolo de análise de movimento com um violinista.

Os procedimentos seguintes realizaram-se sempre pelos mesmos investigadores nos 4 violinistas que integraram o estudo piloto (diminuição do erro inter-observador).

Antes da análise, os estudantes realizaram aquecimento com o próprio violino e espaleira.

Na análise cinemática colocaram-se refletores, com tape, nos seguintes pontos de referência: apófises espinhosas de C7 e T2, e bilateralmente, no acrômio, epicôndilo lateral, olecrânio, apófise estilóide do cúbito e articulação metacarpo-falângica do 5º dedo (Turner-Stokes & Reid, 1999), obtendo-se os ângulos dos ombros, cotovelos e punhos. As câmaras colocaram-se ao redor dos violinistas, garantindo-se visibilidade inicial de todos os pontos.

Na análise cinética utilizou-se a eletromiografia de músculos considerados relevantes para a prática do violino (Bejjani, Ferrara, & Pavlidis, 1989; Levy, Lee, Brandfonbrener, Press, & Levy, 1992; Philipson, Sorbye, Larsson, & Kaladjev, 1990; Shan, Visentin, & Schultz, 2004). Os ventres musculares (centro) assinalaram-se com um marcador por um fisioterapeuta experiente. De seguida, a pele foi depilada, e limpa com uma lixa abrasiva apropriada e álcool. A impedância da pele foi verificada ($\leq 5\mu\Omega$) e colocaram-se dois elétrodos por músculo, com uma distância entre os centros de 2cm, respeitando a direção das fibras musculares (Cram & Criswell, 2010) (ver Tabela 2).

Tabela 2: Localização dos elétrodos.

Locais	Lado Direito	Lado Esquerdo	Colocação segundo Cram & Criswell (2010)
Trapézio Superior	X	X	Pedir elevação do ombro e colocar os elétrodos a meia distância entre a coluna (C7) e o acrômio, na região de maior massa muscular.
Bicípite Braquial	X	X	Realizar flexão resistida do cotovelo, com o antebraço em supinação.
Deltóide Médio	X	X	Colocar os elétrodos na face lateral do ombro, 3 centímetros abaixo do acrômio.
Extensores Lombares	X	X	Palpar as cristas ilíacas (L3) e colocar os elétrodos 2 centímetros para fora da coluna sobre a massa muscular. O indivíduo deve estar em ligeira flexão anterior do tronco e com as mãos apoiadas nos joelhos, para melhor colocação dos elétrodos.
Esternocleidomastóideo	X	_____	Pedir rotação da cabeça. Colocar os elétrodos a meia distância entre o processo mastóide e a inserção esternal, ligeiramente posterior ao ventre muscular e, apenas, quando a cabeça retornar à linha média.
Grande Peitoral	X	_____	Pedir rotação interna do braço contra resistência e colocar os elétrodos, cerca de 2 centímetros medialmente à axila.
Flexores do Punho	_____	X	Pedir flexão do punho e colocar os elétrodos na região ventral e medial do antebraço, perto do cotovelo.
Flexores dos Dedos	_____	X	Pedir flexão dos dedos, sem flexão do punho, palpar a face ventral do antebraço, aproximadamente $\frac{3}{4}$ da distância entre o cotovelo e o punho, e colocar os elétrodos no local onde é sentido maior movimento.
Processos estilóides dos rádios (elétrodos de referência)	X	X	_____

Os refletores e elétrodos colocaram-se de modo a permitir liberdade de movimento e não interferir com a recolha dos dados.

As peças musicais foram-lhes enviadas, antecipadamente, por correio eletrónico.

De pé, os estudantes tocaram o estudo N°15, do Volume 1 de *Secvik*, repetidamente durante 5 minutos, a 40 batimentos por minuto (bpm) a semínima. Seguidamente, a mesma

peça foi tocada a 80bpm durante 5 minutos. Por fim, tocaram o concerto N°9 de *Bach*, durante 15 minutos (75bpm a semínima). A primeira peça selecionou-se por abranger todas as oitavas do violino e a segunda pela exigência e variabilidade técnica.

2.3.1.1. *Processamento de Dados*

Na primeira peça analisaram-se os movimentos do arco nas 4 cordas (Figura 4), para verificar diferenças no padrão de movimento consoante o andamento. O momento inicial e as mudanças de corda verificaram-se através da posição tridimensional do refletor do olecrânio direito, durante a abdução do ombro. Na segunda peça analisaram-se 60 segundos iniciais e 60 segundos finais, correspondentes à mesma parte do concerto, para perceber o efeito da fadiga.



Figura 4: Cordas do violino (Legenda: 1 – Mi; 2 – Lá; 3 – Ré; 4 – Sol).

Os refletores foram identificados através do QTM e procedeu-se à análise: bidimensional da articulação do ombro cujo ângulo era formado pela interceção das retas que passavam em C7-T2 e acrómio-epicôndilo lateral (abdução no plano formado pelos eixos YZ, flexão no plano XZ e abdução horizontal no XY); e tridimensional do ombro, cotovelo (ângulo formado pelo acrómio-epicôndilo lateral-apófise estiloide do cúbito) e do punho (ângulo formado pelo epicôndilo lateral-apófise estiloide do cúbito-5ª articulação metacarpo falângica). Os dados foram filtrados pelo *Moving Average* e tratados no programa *Excel*. A amplitude de movimento, em ambas as músicas, calculou-se através da diferença entre o máximo e o mínimo.

Os dados eletromiográficos filtraram-se analogicamente com um filtro *Infinite Impulse Response* de 20Hz e de 450Hz (remoção do ruído e/ou do movimento dos cabos). Para cada participante e músculo calcularam-se o *Root Mean Square* a 10 amostras (avaliação

da atividade muscular) e o *Fast Fourier Transform* (análise da frequência de ativação), nas cordas 1 e 4 (detecção através do QTM). Na primeira peça calculou-se a variável atividade muscular “lento/rápidox100” e, na segunda, a variável atividade muscular “início/finalx100” e a mediana da frequência de ativação para cada músculo estabilizador, correspondente à atividade muscular.

2.3.2 *Estudo Quase-Experimental*

Com base nos resultados do estudo piloto e numa revisão bibliográfica, elaborou-se um programa com nove exercícios (Anexo VIII), dirigidos ao quadrante superior e coluna lombar, que privilegiava o aumento da endurance muscular, flexibilidade e estabilidade postural e cujos principais objetivos eram diminuir a sintomatologia associada à prática do violino e melhorar a performance musical. O PEE foi previamente analisado quanto ao tempo de duração, e facilidade na compreensão e realização dos exercícios.

Inicialmente (T0), todos os violinistas da ESMAE preencheram o Questionário de Performance, a DASH, ODI, PCS e a Escala de *Borg* Modificada.

Durante oito semanas, o GE executou o PEE bissemanalmente na escola, sob orientação de um fisioterapeuta, no horário mais conveniente para os estudantes. Realizaram-se 15 sessões, com duração de, aproximadamente, 40 minutos e a progressão dos exercícios, segundo a *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2011), fez-se semana sim, semana não. O fisioterapeuta corrigiu a realização dos exercícios e a velocidade de execução controlou-se com comandos verbais e música ambiente. Incentivou-se o GE a realizar os exercícios no domicílio, sendo-lhes fornecido um DVD com o programa e um documento para registo diário do PEE (Anexo IX). Ao GC deu-se indicação para não alterarem o seu estilo de vida.

No final do programa (T1), todos os participantes preencheram novamente as escalas mencionadas. O GE preencheu, ainda, o Questionário de Avaliação do PEE.

2.4 **Ética**

Este estudo foi autorizado pela Comissão de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto (ESTSP), e Diretores do Centro de Estudos do Movimento e Atividade Humana da ESTSP e das Escolas de Música.

Os participantes assinaram o consentimento informado, com base na declaração de Helsínquia, garantindo-se o anonimato e a confidencialidade dos dados. A aplicação das

escalas utilizadas foi autorizada pelos autores. Foi dada possibilidade ao GC da realização do PEE.

2.5 Estatística

Para análise descritiva do estudo usaram-se frequências e medidas de tendência central. Testou-se a diferença entre o GE e GC através dos testes de *Fisher* e de *Mann-Whitney*. As diferenças entre T0 e T1, para cada um dos grupos, testaram-se pelos testes *Wilcoxon* e *McNemar* (Maroco, 2007; Pestana & Gageiro, 2008). Utilizou-se o programa *IBM® SPSS® Statistics*, versão 20, para *Windows*, assumindo-se um intervalo de confiança de 95%.

3 Resultados

3.1 Estudo Piloto

3.1.1 Questionário Inicial

Dos 24 estudantes que responderam ao questionário, 19 eram da ESMAE, 70,8% eram mulheres, tinham idade compreendida entre os 16 e os 26 anos, e experiência musical de 12 anos (mediana) (Tabela 3).

Tabela 3: Caracterização dos estudantes de violino.

	n	Feminino	Masculino	
Sexo	24	17 (70,8%)	7 (29,2%)	
	n	ESMAE	EPME	
Escola de Música	24	19 (79,2%)	5 (20,8%)	
	n	Sim	Não	
Atividade Física	24	14 (63,6%)	8 (36,4%)	
Esforço muscular extra para tocar alguma nota	24	7 (29,2%)	17 (70,8%)	
	n	Mínimo	Máximo	Mediana(d _Q)
Idade	24	16	26	19(1,0)
Idade em que começou a tocar (anos)	24	5	12	6(1,5)
Experiência Musical (anos)	24	9	18	12(2,5)
Tempo que toca (horas/semana)	24	6	72	28(14,0)
Tempo que toca sem pausas (minutos)	24	60	360	90(15,0)
Tempo de atividade física (minutos/semana)	14	60	300	120(90,0)
Tempo que passa sentado (horas/dia)	24	2	12	4(1,0)

Legenda: ESMAE – Escola Superior de Música, Artes e Espectáculo; EPME – Escola Profissional de Música de Espinho; d_Q – desvio interquartil.

Dos estudantes, 91,7% referia sintomatologia, sendo a dor e a fadiga os sintomas mais frequentes (Figura 5).

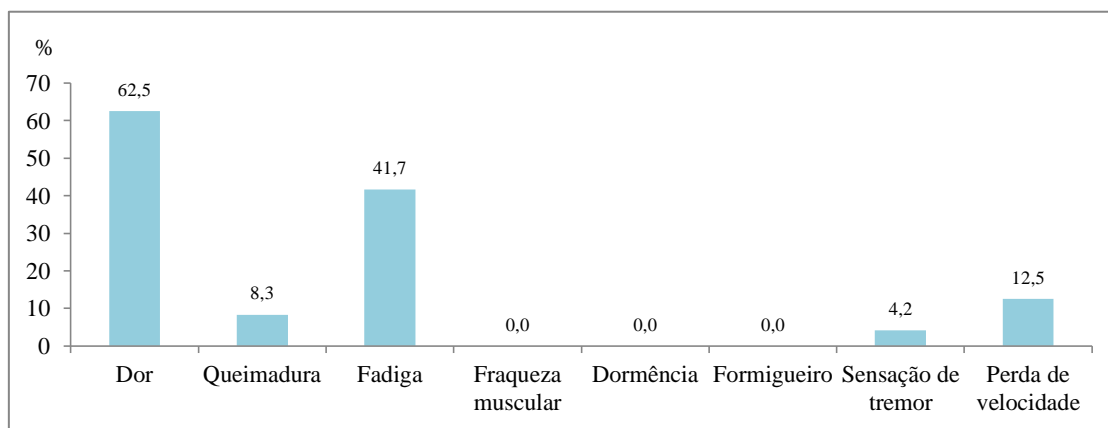


Figura 5: Distribuição da percentagem de estudantes de violino por sintomas.

Os principais locais com dor e fadiga localizaram-se, respetivamente, na coluna cervical, ombros, cintura escapular e coluna lombar, e na cintura escapular, ombros e coluna lombar (Figuras 6 e 7).

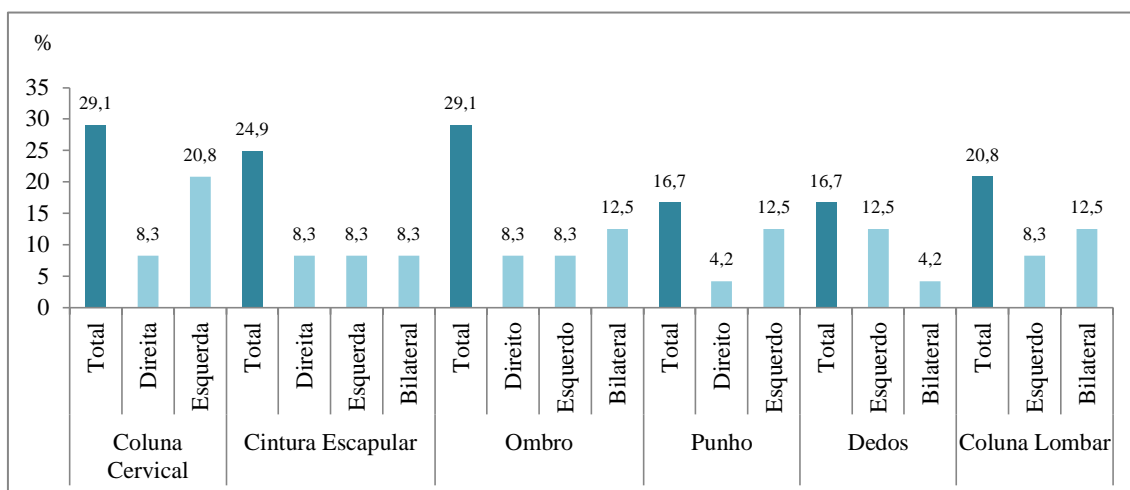


Figura 6: Distribuição da percentagem de estudantes de violino, segundo a localização da dor.

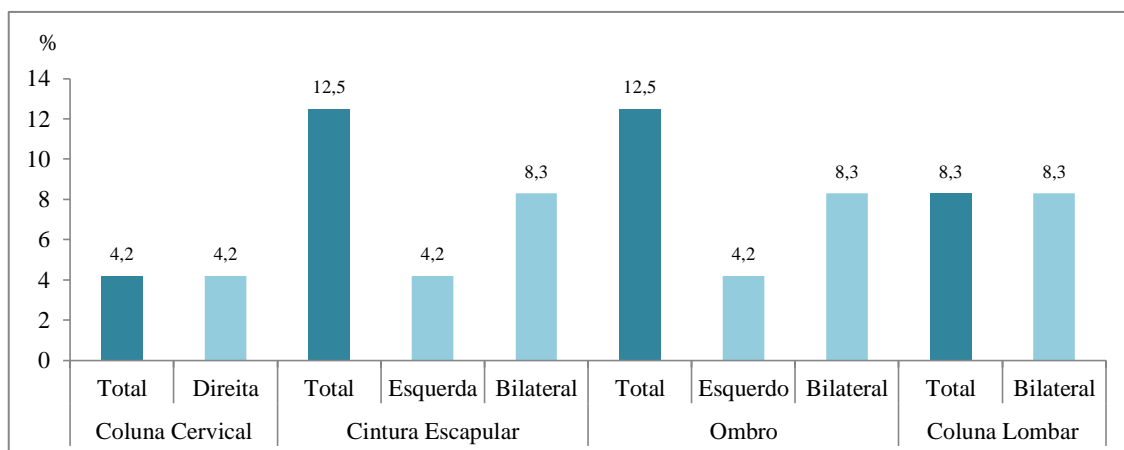


Figura 7: Distribuição da percentagem de estudantes de violino, segundo a localização da fadiga.

A presença de sintomas de dor e fadiga na cintura escapular, ombros e coluna lombar, conduziu o estudo piloto à maior exploração cinemática dos ombros e análise eletromiográfica dos extensores lombares.

3.1.2 Análise Cinemática

Na análise cinemática dos 4 violinistas, verificou-se uma pequena variação de ângulos, entre o início e o final do concerto de 15 minutos, aparentando uma tendência para o aumento, principalmente, no cotovelo direito (Tabela 4) e para a diminuição da flexão/extensão do ombro direito (Tabela 5).

Tabela 4 – Variação entre os ângulos no início e no final do concerto de 15 minutos.

			Violinistas			
			1	2	3	4
Membro Superior Direito	Ombro	Início (°)	45,8	71,7	59,5	72,3
		Final (°)	50,1	58,7	63,2	67,1
	Cotovelo	Início (°)	62,2	33,7	42,7	68,9
		Final (°)	60,6	56,8	99,0	77,1
	Punho	Início (°)	44,4	47,3	38,1	37,8
		Final (°)	53,3	45,9	46,4	38,7
Membro Superior Esquerdo	Ombro	Início (°)	11,1	11,7	12,9	24,7
		Final (°)	19,9	12,6	8,8	18,1
	Cotovelo	Início (°)	15,4	26,1	16,0	24,6
		Final (°)	13,8	29,2	17,2	29,5
	Punho	Início (°)	28,6	36,2	22,7	30,8
		Final (°)	23,7	34,4	25,8	38,2

Legenda: Assinaladas as articulações que sofreram um aumento de amplitude.

Tabela 5 – Análise bidimensional do ombro no concerto de 15 minutos.

			Violinistas			
			1	2	3	4
Membro Superior Direito	Abdução/Adução	Início (°)	48,0	79,2	62,0	72,9
		Final (°)	55,2	65,1	66,8	65,7
	Flexão/Extensão	Início (°)	60,3	49,8	65,5	93,3
		Final (°)	40,0	50,0	42,4	56,4
	Abdução/Adução Horizontal	Início (°)	64,6	66,5	71,8	67,7
		Final (°)	51,3	65,6	100,4	85,2
Membro Superior Esquerdo	Abdução/Adução	Início (°)	21,4	21,4	14,3	36,5
		Final (°)	28,5	15,6	18,4	28,3
	Flexão/Extensão	Início (°)	14,2	14,2	19,9	38,8
		Final (°)	19,1	9,2	22,6	19,1
	Abdução/Adução Horizontal	Início (°)	31,4	30,9	28,0	63,1
		Final (°)	40,5	24,8	46,3	50,5

Legenda: Assinalados os movimentos que sofreram uma diminuição de amplitude.

Na análise tridimensional dos membros superiores (Figura 8), aquando o concerto de 5 minutos, o andamento pareceu influenciar as amplitudes das articulações analisadas (sobretudo do lado direito), verificando-se o mesmo comportamento relativamente às cordas, exceto no cotovelo direito.

Comparativamente ao direito, o membro superior esquerdo apresentou um caráter mais estático, exceto o punho.

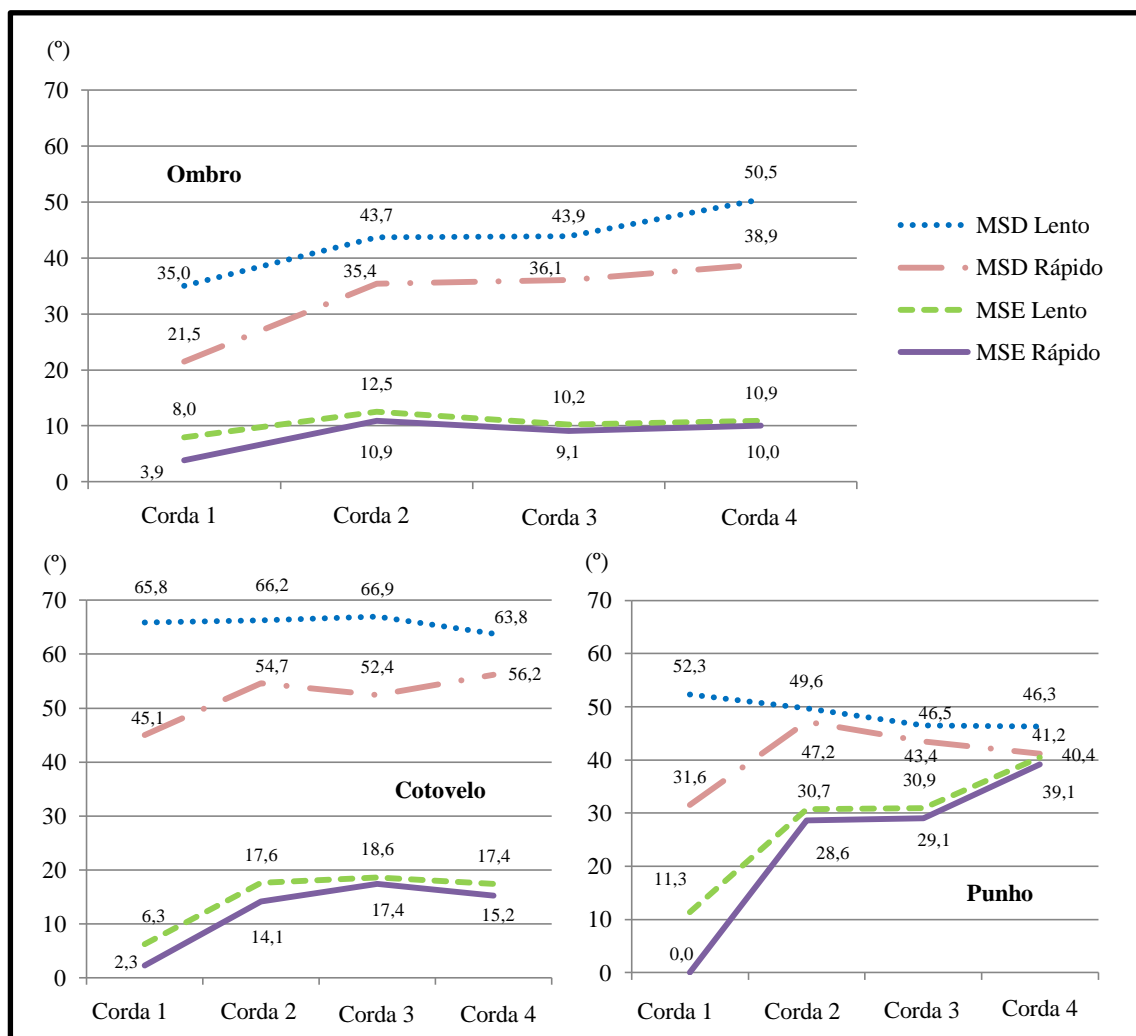


Figura 8 – Análise tridimensional do ombro, cotovelo e punho, por corda e segundo o andamento lento e rápido, no concerto de 5 minutos [amplitude média (°)= máximo (média) – mínimo (média)]
(Legenda: MSD – membro superior direito; MSE – membro superior esquerdo).

Analisando a variação entre o movimento mínimo e máximo dos ombros (Figura 9), parece que quer o andamento, quer a corda, influenciam as amplitudes de ambos os lados, sendo que o direito apresenta um padrão mais dinâmico e o esquerdo mais estático. Salienta-se a menor variação de amplitudes de abdução/adução no ombro direito, ao longo das cordas.

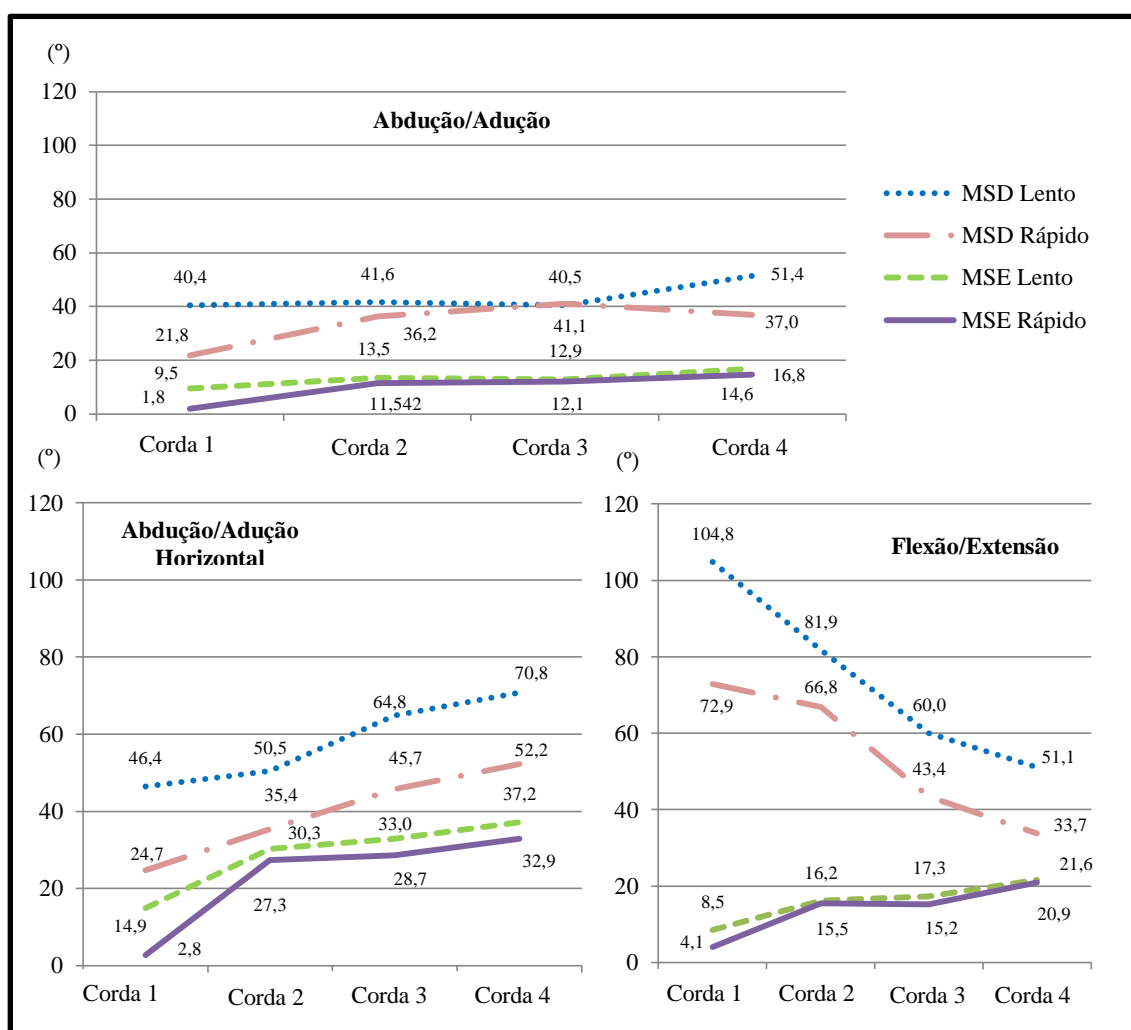


Figura 9 – Componentes dos ombros, corda a corda e segundo o andamento lento e rápido [amplitude média (°)= máximo (média) – mínimo (média)] (Legenda: MSD – membro superior direito; MSE – membro superior esquerdo).

3.1.3 Análise Cinética

Na peça de 15 minutos, o trapézio superior esquerdo foi dos músculos estabilizadores que demonstrou maior tendência para diminuir a frequência de atividade (Tabela 6).

Tabela 6 – Mediana da frequência da atividade muscular dos estabilizadores no concerto de 15 minutos.

		Violinista							
		1		2		3		4	
		Mediana		Mediana		Mediana		Mediana	
Músculo	Lado	Início	Final	Início	Final	Início	Final	Início	Final
Esternocleidomastóideo	Direito	89,1	117,3	193,8	231,5	150,5	121,9	118,9	77,5
	Esquerdo	—	—	—	—	—	—	—	—
Trapézio Superior	Direito	152,3	169,9	194,4	185,5	150,2	152,7	154,6	156,9
	Esquerdo	50,5	28,4	82,9	143,7	149,3	122,9	220,1	192,1
Extensores Lombares	Direito	83,9	197,4	156,7	142,6	162,2	191,4	65,2	118,5
	Esquerdo	224,7	223,1	135,7	239,9	218,6	110,7	127,6	145,2

Legenda: Assinalados os músculos que diminuíram a atividade muscular no final do concerto.

Relativamente aos mobilizadores, quase todos diminuíram o rácio de atividade entre o início e o fim da performance, sobretudo o deltóide médio direito (Tabela 7).

Tabela 7 – Percentagem da diferença do nível de atividade dos mobilizadores, entre o início e o fim do concerto de 15 minutos.

		Violinista				
		1	2	3	4	
Músculo	Lado	% Nível Atividade	% Nível Atividade	% Nível Atividade	% Nível Atividade	Média
Grande Peitoral	Direito	118,0	105,7	128,4	106,3	114,6
	Esquerdo					
Deltóide Médio	Direito	155,8	105,3	107,8	125,1	123,5
	Esquerdo	103,4	109,0	100,2	140,9	113,4
Bicípíte	Direito	121,4	103,3	24,3	100,9	87,5
	Esquerdo	96,7	118,8	110,6	112,0	109,5
Flexores do Punho	Direito					
	Esquerdo	128,7	108,8	113,6	108,2	114,8
Flexores dos Dedos	Direito					
	Esquerdo	126,0	112,4	123,8	109,2	117,8

Legenda: Assinalados os músculos que diminuíram a atividade muscular no final do concerto.

Na Tabela 8 revela-se uma tendência para os mobilizadores aumentarem o seu nível de atividade entre o andamento lento e rápido, e os estabilizadores diminuïrem.

Tabela 8 – Percentagem da diferença do nível de atividade muscular entre o andamento lento e rápido.

		Violinista							
		1		2		3		4	
		% Ativação		% Ativação		% Ativação		% Ativação	
Músculo	Lado/Corda	4	1	4	1	4	1	4	1
Esternocleidomastóideo	Direito	94,7	102,5	118,2	116,6	75,7	100,3	67,1	65,4
	Esquerdo								
Trapézio Superior	Direito	107,5	94,4	107,3	123,0	112,6	103,9	104,1	86,2
	Esquerdo	72,4	69,1	110,6	153,8	216,4	132,4	81,7	93,0
Grande Peitoral	Direito	78,0	74,3	88,7	98,5	134,4	102,9	89,1	83,1
	Esquerdo								
Deltóide Médio	Direito	86,5	79,9	98,6	96,5	88,3	86,0	91,7	69,7
	Esquerdo	93,0	91,5	103,1	114,5	99,7	96,1	90,1	89,9
Bicípíte	Direito	68,9	66,3	94,5	*	*	*	57,4	69,1
	Esquerdo	90,3	91,6	95,8	100,3	75,4	91,4	80,3	75,7
Extensores Lombares	Direito	95,4	68,3	102,7	11,5	139,7	177,7	6,2	10,3
	Esquerdo	128,0	79,3	104,2	87,7	110,6	121,0	75,8	44,5
Flexores do Punho	Direito								
	Esquerdo	60,3	64,3	86,0	91,4	75,0	62,1	63,9	72,3
Flexores dos Dedos	Direito								
	Esquerdo	67,8	65,4	90,2	93,6	75,2	62,3	62,4	73,4

Legenda: Assinalados os músculos que aumentaram a atividade muscular com o andamento rápido; *erro.

Esta análise cinemática e cinética do gesto técnico pareceu apontar para que: ambos os ombros, embora com padrões de controlo motor diferentes, sejam das articulações com maior risco de PMRPM; seja necessário trabalhar a endurance dos músculos mobilizadores

dos membros superiores, com especial ênfase no deltóide; e promover maior relaxamento dos estabilizadores da coluna cervical, particularmente do trapézio superior.

3.2 Estudo Quase-Experimental

3.2.1 Caracterização da Amostra

A amostra foi constituída por 22 indivíduos (72,7% sexo feminino), com idade compreendida entre 18 e 27 anos, e a maioria frequentava o 1º ano (40,9%). Iniciaram a prática musical entre os 5 e os 12 anos e tocavam 26 horas por semana (mediana) (Tabela 9).

Tabela 9: Caracterização geral da amostra.

	n	Feminino	Masculino		
Sexo	22	16 (72,7%)	6 (27,3%)		
	n	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano
Ano que frequenta	22	9 (40,9%)	4 (18,2%)	7 (31,8%)	2 (9,1%)
	n	Sim	Não		
Atividade Física	22	14 (63,6%)	8 (36,4%)		
	n	Mínimo	Máximo	Mediana(d _Q)	
Idade	22	18	27	20(0,5)	
Idade em que começou a tocar (anos)	22	5	12	8(3,0)	
Tempo que toca (horas/semana)	22	6	40	26(3,0)	
Tempo de atividade física (minutos/semana)	14	60	1800	150(52,5)	

Legenda: d_Q – desvio interquartil.

Na Tabela 10, apresentam-se as mesmas variáveis de caracterização por grupos, verificando-se que eram comparáveis (exceto no ano escolar).

Tabela 10: Caracterização da amostra por grupos.

		Grupo de Controlo (n=11)	Grupo Experimental (n=11)	<i>p</i>
Sexo	Feminino	7 (63,6%)	9 (81,8%)	0,635 ^λ
	Masculino	4 (36,4%)	2 (18,2%)	
Idade (anos)	Mínimo	18	18	0,071 [#]
	Máximo	27	22	
	Mediana(d _Q)	20(1)	19(1,0)	
Idade em que começou a tocar (anos)	Mínimo	5	5	0,385 [#]
	Máximo	12	12	
	Mediana(d _Q)	8(4)	10(3,0)	
Ano escolar	1º Ano	2 (18,2%)	7 (63,6%)	0,034[#]
	2º Ano	2 (18,2%)	2 (18,2%)	
	3º Ano	6 (54,5%)	1 (9,1%)	
	4º Ano	1 (9,1%)	1 (9,1%)	
Tempo que toca por semana (horas)	Mínimo	6	20	0,303 [#]
	Máximo	38	40	
	Mediana(d _Q)	24(4)	27(5,5)	
Atividade Física	Sim	8 (72,7%)	6 (54,5%)	0,659 ^λ
	Não	3 (27,3%)	5 (45,5%)	
Tempo de atividade física por semana (minutos)	Mínimo	90	60	0,102 [#]
	Máximo	1800	240	
	Mediana(d _Q)	180(105)	105(37,5)	

Legenda: d_Q – desvio interquartil; λ – teste de *Fisher*; # – teste de *Mann-Whitney*; ***p*<0,05**.

3.2.2 Resultados do PEE

Não houve desistências do estudo e a taxa de adesão às sessões e aos exercícios foi de 65% e 64%, respetivamente, perfazendo uma execução média do PEE de 4,5 vezes/semana. O principal motivo de não comparência nas classes relacionou-se com problemas de agenda.

Em relação aos sintomas, constatou-se que 90,9% da amostra referia sintomatologia, em ambos os momentos do estudo. Em T0, os sintomas mais prevalentes foram a dor e a fadiga (Figura 10), mantendo-se esta tendência no final (Figura 11). Nenhuma alteração foi estatisticamente significativa, embora tivesse ocorrido uma diminuição na maioria dos sintomas no GE.

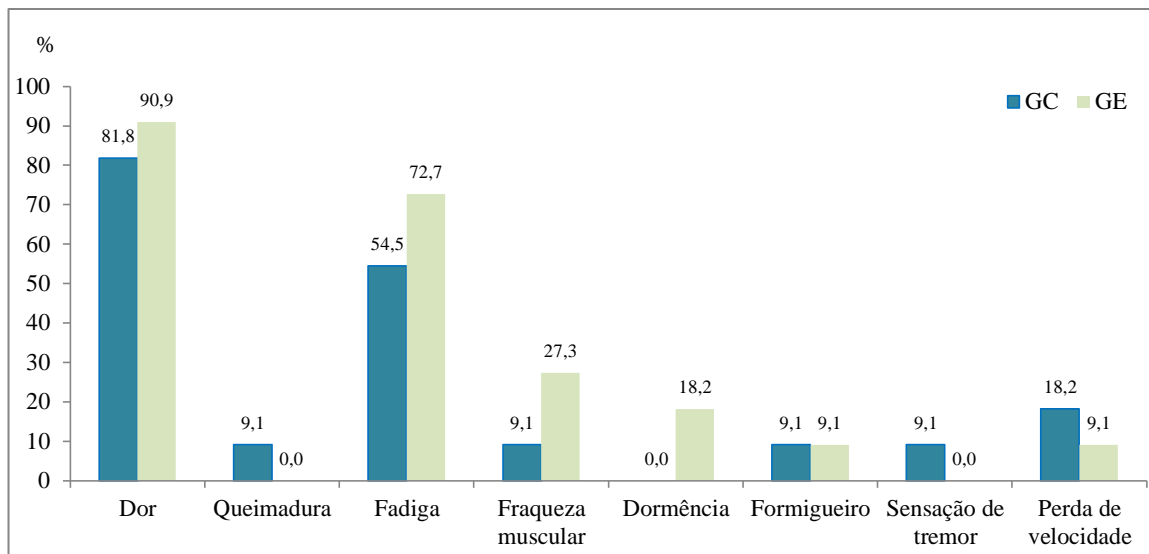


Figura 10: Distribuição da percentagem de estudantes de violino, segundo os sintomas do grupo de controlo (GC) e do grupo experimental (GE), no momento inicial (T0).

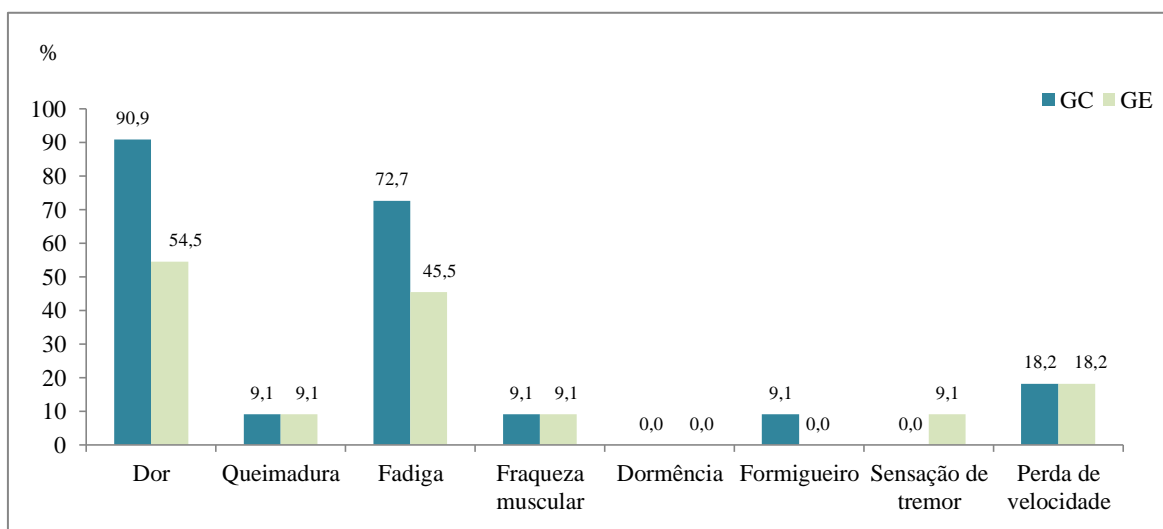


Figura 11: Distribuição da percentagem de estudantes de violino, segundo os sintomas do grupo de controlo (GC) e do grupo experimental (GE), no momento final (T1).

Em T1, o GE apresentou menor número de locais com sintomas ($U=18$; $W=84$; $p=0,003$). Embora também tivesse menor número de locais com dor ($U=15,5$; $W=81,5$; $p=0,002$), os grupos não eram comparáveis inicialmente (pior o GE) ($U=26,5$; $W=92,5$; $p=0,024$). Entre T0 e T1, o GE diminuiu o número de locais com fadiga, e significativamente o número de locais com sintomas ($Z=-2,539$; $p=0,009$) e com dor ($Z=-2,827$; $p=0,002$), enquanto o GC aumentou significativamente esta última variável ($Z=-2,448$; $p=0,016$) (Figura 12).

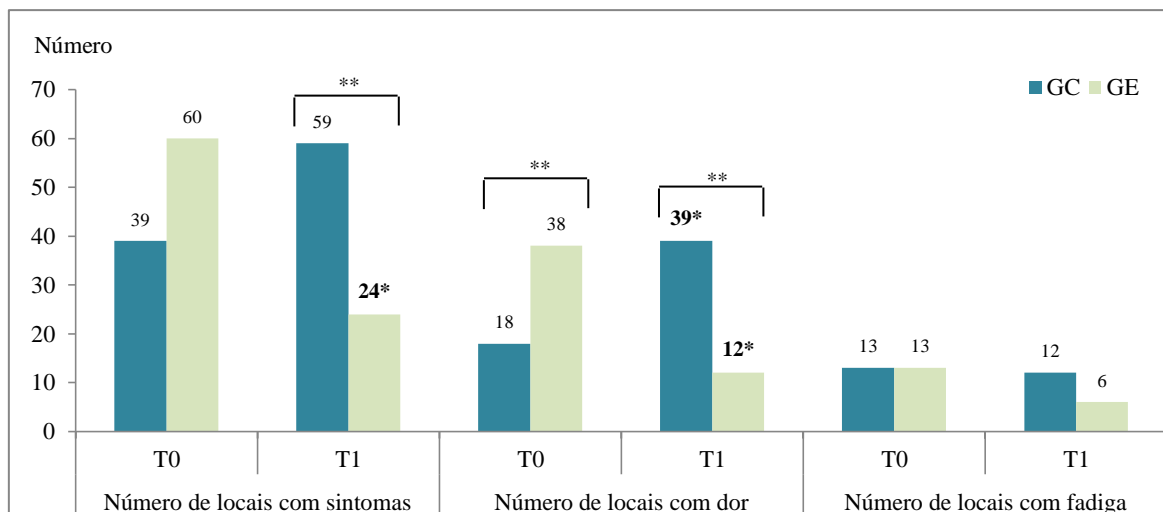


Figura 12: Evolução do número de locais com sintomas total, de dor e de fadiga por grupo (T0 – início do estudo; T1 – final do estudo; * $p<0,05$ Wilcoxon; ** $p<0,05$ Mann-Whitney).

Na Figura 13, com a descrição dos sintomas/locais mais frequentes, salienta-se, no GE, a menor percentagem de violinistas com “dor na coluna lombar esquerda” ($p=0,007$) e, embora os grupos não fossem idênticos inicialmente (pior o GE), também com “dor na coluna lombar direita” ($p=0,035$). Entre os momentos de avaliação, o GE diminuiu a percentagem de violinistas com “dor na coluna lombar direita” (McNemar $p=0,031$)

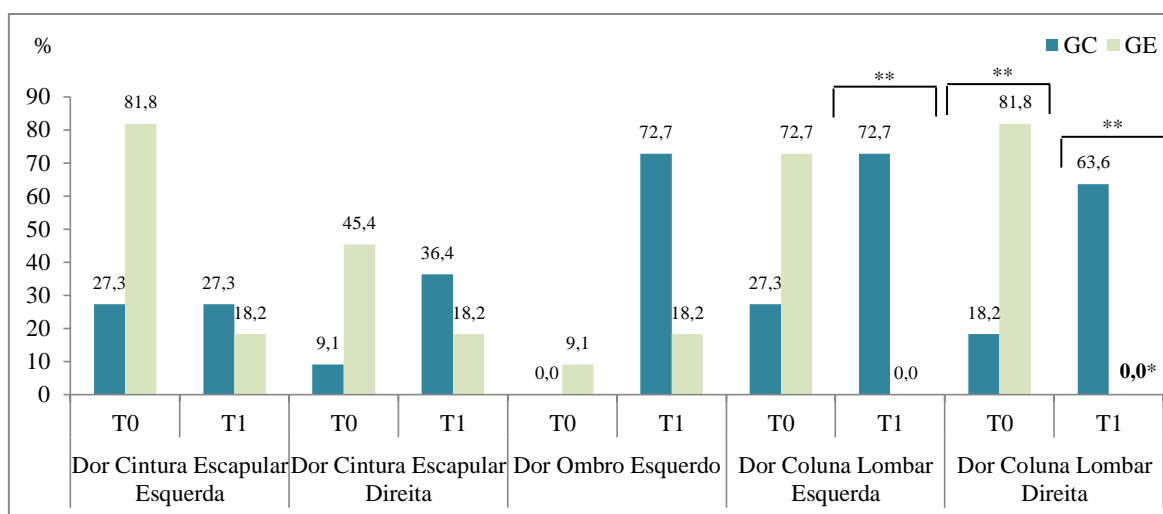


Figura 13: Distribuição da percentagem de violinistas segundo os sintomas por local mais frequentes (GC: grupo de controlo; GE: grupo experimental; T0 – início do estudo; T1 – final do estudo; * $p<0,05$ McNemar; ** $p<0,05$ Fisher).

Relativamente à dor, em T1, o GE reportou menor frequência de dor ($U=8,5$; $W=29,5$; $p=0,016$), comparativamente ao GC. Entre T0 e T1, o GE diminuiu a intensidade da dor (Tabela 11) e incapacidade para tocar, enquanto o GC manteve esta última variável, e aumentou a frequência e intensidade da dor ($p>0,05$).

No final do PEE, o GE apresentou menor amplificação da dor ($U=26$; $W=92$; $p=0,021$) (Tabela 11), e entre os momentos de avaliação, diminuiu o grau de catastrofização da dor ($Z=-2,180$; $p=0,027$) e o desamparo aprendido ($Z=-2,070$; $p=0,040$). O GC manteve a pontuação da amplificação, mas aumentou nas restantes ($p>0,05$).

Tabela 11: Valores iniciais e finais da EVA, DASH, PCS, ODI e Borg Modificada, por grupos; comparação de cada grupo entre T0 e T1; e comparação entre grupos nos dois momentos.

Escala	Momento	Grupo de Controlo					Grupo Experimental					
		n	Mín.	Máx.	Mediana(d_Q)	p^{γ}	n	Mín.	Máx.	Mediana(d_Q)	p^{γ}	$p^{\#}$
EVA (0-10)	T0	8	3,0	7,0	6,5(1,0)	0,078	10	4,0	8,0	6,0(1,5)	0,500	0,906
	T1	10	6,0	8,0	7,0(1,0)		6	3,0	7,0	5,50(1,0)		0,071
PCS Total (0-52)	T0	11	10,0	35,0	14,0(10,0)	0,679	11	4,0	33,0	22,0(10,0)	0,027	0,936
	T1	11	3,0	37,0	18,0(5,0)		11	4,0	28,0	13,0(8,0)		0,175
Ruminação (0-16)	T0	11	1,0	16,0	5,0(4,0)	0,484	11	1,0	13,0	7,0(2,5)	0,074	0,935
	T1	11	0,0	12,0	6,0(3,0)		11	1,0	9,0	3,0(3,0)		0,185
Amplificação (0-12)	T0	11	2,0	9,0	5,0(1,5)	0,502	11	1,0	8,0	5,0(2,5)	0,063	0,879
	T1	11	3,0	11,0	5,0(2,0)		11	2,0	7,0	3,0(1,0)		0,021
Desamparo Aprendido (0-24)	T0	11	0,0	14,0	6,0(3,5)	0,848	11	2,0	15,0	9,0(6,0)	0,040	0,466
	T1	11	0,0	14,0	7,0(1,0)		11	1,0	13,0	7,0(4,0)		0,856
DASH Total (0-100)	T0	11	0,8	24,2	9,2(9,2)	0,509	11	11,7	48,3	12,5(5,0)	0,002	0,146
	T1	11	3,3	21,7	10,0(7,9)		11	2,5	16,7	8,3(4,2)		0,185
Módulo Música (0-100)	T0	11	0,0	31,3	12,5(12,5)	0,109	11	12,5	68,8	37,5(25,0)	0,004	0,026
	T1	11	6,3	37,5	25,0(9,6)		11	0,0	25,0	6,3(12,5)		0,027
ODI Total (0-100)	T0	11	0,0	20,0	5,0(4,0)	0,195	11	6,0	40,0	10,0(6,0)	0,002	0,061
	T1	11	0,0	24,0	8,0(5,0)		11	0,0	2,0	2,0(0,0)		0,051
Borg Modificada (0-10)	T0	11	0,5	4,0	2,0(1,0)	0,719	11	2,0	5,0	3,0(1,0)	0,086	0,002
	T1	11	0,5	4,0	3,0(1,0)		11	1,0	4,0	3,0(1,0)		0,247

Legenda: EVA – Escala Visual Analógica; DASH – *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*; PCS – *Pain Catastrophizing Scale*; ODI – *Oswestry Disability Index*; T0 – início do estudo; T1 – final do estudo; Mín. – mínimo; Máx. – máximo; d_Q – desvio interquartil; γ – Wilcoxon; # – Mann-Whitney; $p<0,05$.

Relativamente à incapacidade funcional, apesar dos grupos não poderem ser comparados (GE pior em T0) ($U=27$; $W=93$; $p=0,026$), em T1, o GE reportou menor incapacidade no módulo música da DASH ($U=27$; $W=93$; $p=0,027$) (Tabela 11). Entre T0 e T1, o GE diminuiu a incapacidade associada ao membro superior ($Z=-2,803$; $p=0,002$) e incapacidade causada por problemas lombares ($Z=-2,809$; $p=0,002$), enquanto o GC aumentou em todas as variáveis ($p>0,05$).

Quanto à perceção subjetiva de esforço, não houve diferenças significativas em T1 (Tabela 11), no entanto, entre os momentos de avaliação, o GE aumentou a percentagem

de estudantes a referir um valor ≤ 3 (54,5%-72,8%) e o GC aumentou a percepção subjetiva de esforço ($p>0,05$). Em T1, ambos os grupos iniciavam fadiga mais cedo (GC após 1h; GE após 1,5h), sendo significativo apenas no GC ($Z=-2,373$; $p=0,023$). Salienta-se a diminuição da percentagem de violinistas do GE com fadiga na coluna lombar, entre T0 e T1 ($p>0,05$) (Figura 14).

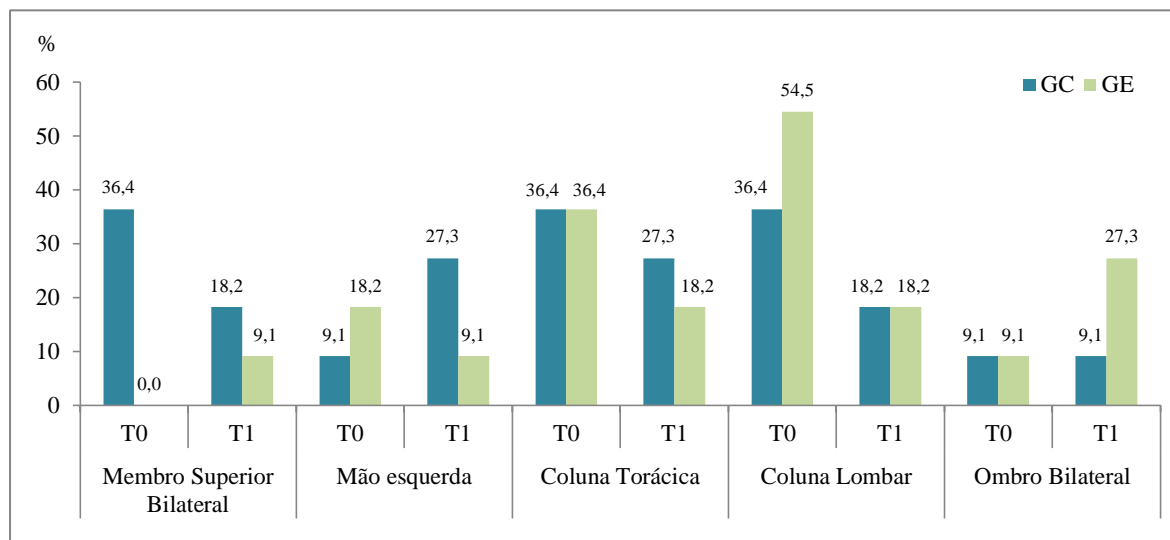


Figura 14: Distribuição da percentagem de violinistas segundo a localização mais frequente da fadiga (GC: grupo de controlo; GE: grupo experimental; T0 – início do estudo e T1 – final do estudo).

Quanto à autoavaliação da performance física e musical, no Movimento Corporal (Figura 15), em T1, não houve diferenças significativas entre os grupos, embora o GE apresentasse maior conforto na flexibilidade de movimento, e maior percentagem de estudantes a referir conforto ≥ 4 na postura (54,5% *versus* 63,7%) e conforto ≥ 3 na tensão no corpo (72,8% *versus* 90,1%), comparativamente ao GC. Entre T0 e T1, o GE aumentou o grau de conforto na postura ($p>0,05$), na tensão do corpo ($Z=-2,145$; $p=0,043$) e na flexibilidade de movimento ($Z=-2,495$; $p=0,016$).

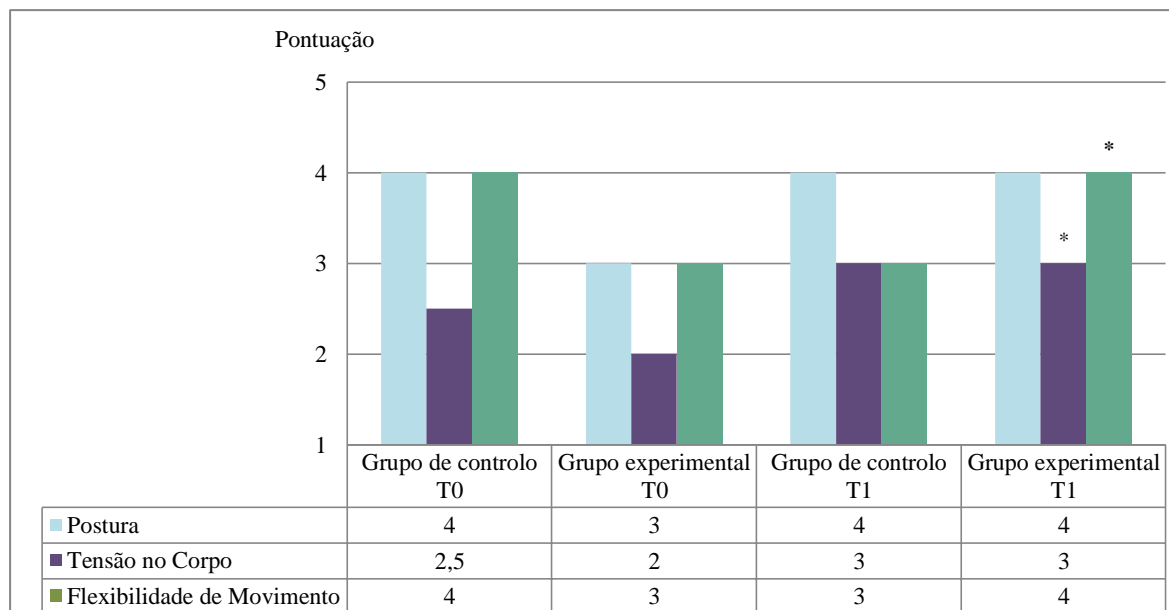


Figura 15: Grau de conforto referido pelos violinistas, em mediana, relativamente ao Movimento Corporal, no início (T0) e após 8 semanas (T1) (* $p < 0,05$ Wilcoxon; 1=De nenhum modo; 2=Algumas vezes; 3=Normalmente; 4=A maioria das vezes; 5=Sempre).

Relativamente à Técnica Musical e Som (Figura 16), em T1, o GE mencionou maior conforto no tom, 54,5% dos estudantes mencionou um grau de conforto na técnica ≥ 4 (GC=36,4%) e 90,9% ≥ 4 na fluência musical (GC=72,8%). Entre os momentos de avaliação, o GE aumentou o conforto em todos os parâmetros, inclusive na percentagem de violinistas a referir fluência musical ≥ 4 (63,7–90,9%) e o GC diminuiu no tom ($p > 0,05$).

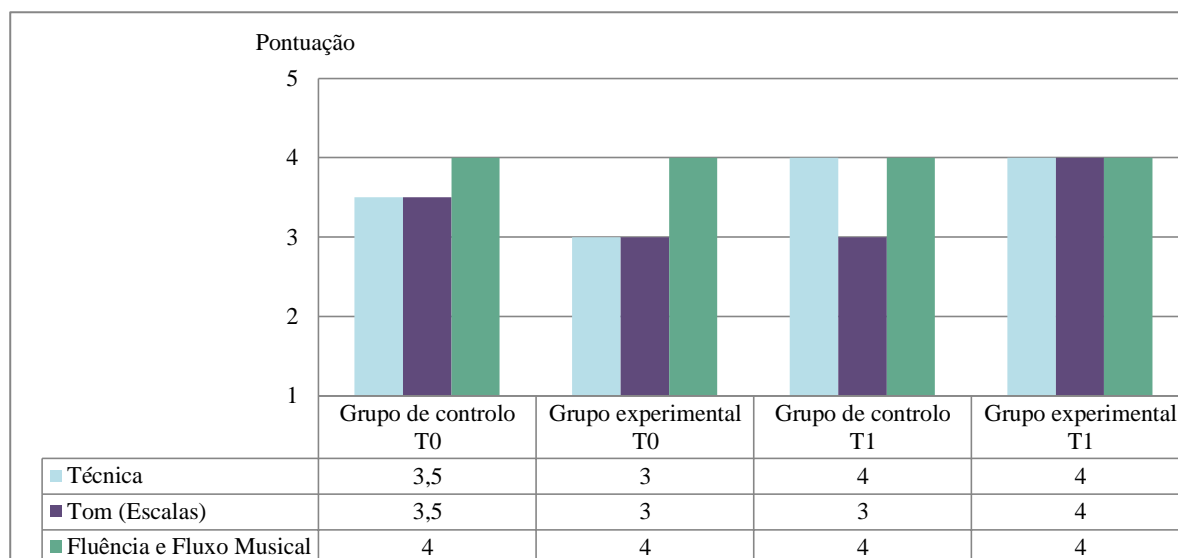


Figura 16: Grau de conforto referido pelos violinistas, em mediana, relativamente à Técnica Musical e Som, no início (T0) e após 8 semanas (T1) (1=De nenhum modo; 2=Algumas vezes; 3=Normalmente; 4=A maioria das vezes; 5=Sempre).

Em T1, 72,8% dos estudantes do GE e 54,6% dos do GC referiram um nível de musicalidade ≥ 7 . Entre T0 e T1, o nível de musicalidade, em mediana, aumentou no GE (6–7) e diminuiu no GC (7,5–7) ($p>0,05$).

Na avaliação global do PEE, os estudantes mostraram-se “*Muito*” satisfeitos (Figura 17).

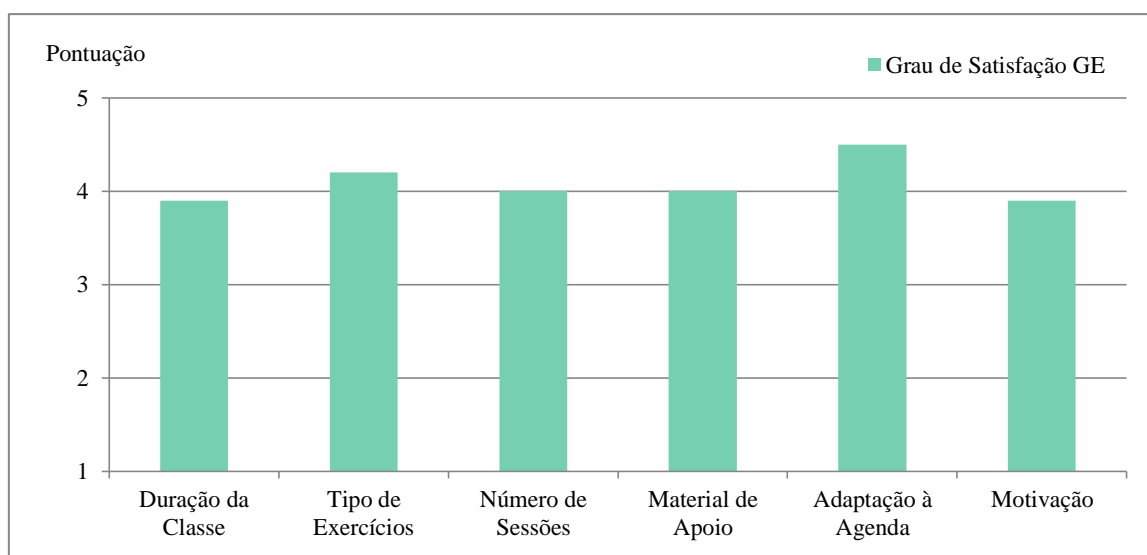


Figura 17: Grau de satisfação do grupo experimental (GE), em mediana, segundo os diversos parâmetros de avaliação do programa (1=Nada; 2=Pouco; 3=Moderadamente; 4=Muito; 5=Bastante).

4 Discussão

4.1 Estudo Piloto

Neste estudo, os estudantes manifestaram, principalmente, sintomas dolorosos e de fadiga muscular na extremidade superior e coluna lombar, tal como Roach, Martinez, & Anderson (1994) e Lee et al. (2012), respetivamente.

Relativamente à análise de movimento, o membro superior direito apresentou um padrão de movimento mais dinâmico e o esquerdo um mais estático, correspondendo ao esperado, pois relacionam-se diretamente com a prática do violino.

A variação das amplitudes do ombro e cotovelo esquerdo foi superior às verificadas por Shan & Visentin (2003) e pode relacionar-se com o facto de não se terem analisado movimentos básicos, mas peças musicais semelhantes à realidade musical do violinista. O punho esquerdo permanece livre para possibilitar as mudanças e posicionamento dos dedos nas cordas (Shan & Visentin, 2003), daí o padrão observado ser mais dinâmico.

O membro superior direito apresentou um padrão de controlo sobretudo dinâmico, por ser responsável pela movimentação de todo o arco, ao longo das cordas. Neste estudo, a variação dos ângulos do ombro, cotovelo e punho, ao longo das cordas, foi muito semelhante à encontrada por Turner-Stokes & Reid (1999), também com o sistema *Qualisys*. Relativamente à mudança de corda, ela é realizada sobretudo pela abdução/adução do ombro direito (Araújo, Córdia, Másculo, & Lucena, 2009), constatando-se, neste estudo, que esta articulação se manteve numa posição menos dinâmica no componente de abdução/adução. Na análise cinética do presente estudo, constatou-se que o trapézio superior e o deltóide médio foram os músculos (estabilizador da coluna cervical e mobilizador do complexo do ombro, respetivamente) que apresentaram maior fadiga.

O aumento do andamento pareceu implicar uma diminuição das amplitudes articulares nos dois membros superiores, independentemente da corda. Estas observações são concordantes com os resultados obtidos por Visentin & Shan (2003), cuja análise cinemática revelou que, à medida que o andamento aumenta, a distância que o arco percorre diminui. Por sua vez, a análise cinética do presente estudo mostrou que os músculos mobilizadores aumentaram o nível de atividade, de modo a aumentar a velocidade do arco. Ao contrário do que era esperado, e dos resultados encontrados por Berque & Gray (2002) o trapézio superior, com função estabilizadora da coluna cervical, apresentou uma tendência para diminuir o seu nível de atividade. Esta diminuição poderá demonstrar que os estabilizadores iniciam fadiga muito precocemente (após 10 minutos a tocar) ou começam a partilha da estabilidade com outros músculos. Nesse sentido, mas em relação aos mobilizadores, Shan et al. (2004) referem que, à medida que a velocidade do arco aumenta, a dominância dos mobilizadores do complexo do ombro (trapézio como mobilizador da omoplata e grande peitoral) diminui, indicando que músculos secundários podem estar a contribuir mais.

Entre o início e o final do concerto de 15 minutos, apesar dos dados cinemáticos obtidos serem diversificados, possivelmente pelo estilo individual de cada participante, defendido por Tulchinsky & Riolo (1994), ou pela amostra muito reduzida, aparenta ter havido uma tendência para as amplitudes do cotovelo direito aumentarem e as de flexão/extensão do ombro direito diminuírem. Considerando a análise cinética desta peça, que revelou fadiga dos músculos mobilizadores do ombro, poderá supor-se que, a fadiga do ombro direito condiciona uma diminuição das amplitudes de flexão/extensão, pelo que o cotovelo

homolateral tenta compensá-la aumentando as suas amplitudes. Não existem estudos que confirmem esta possibilidade, no entanto, Shan & Visentin (2003) reportaram uma sinergia entre o ombro e o cotovelo direitos, relativamente ao padrão de controlo, ao longo das cordas.

4.2 Estudo Quase-Experimental

Este estudo teve como objetivo verificar a influência de um PEE nos sintomas relacionados com a prática do violino, na incapacidade funcional e na autoperceção da performance física e musical, tendo-se constatado que os violinistas que realizaram o programa demonstraram melhorias em quase todas as variáveis avaliadas, enquanto os estudantes do GC apresentaram uma tendência para piorar. No final, o GE era significativamente melhor que o GC no número de locais com sintomas, na percentagem de estudantes com dor na coluna lombar esquerda, e na frequência e amplificação da dor.

A diminuição dos sintomas relacionados com a prática musical após o exercício foi também observada por outros autores em estudantes de música (Ackermann et al., 2002; Spahn et al., 2001) e em profissionais (De Greef et al., 2003). A redução da dor, avaliada pelos parâmetros número de locais dolorosos, frequência, intensidade e incapacidade, foi concordante com o reportado por Kava et al. (2010), após comparação de um programa de Pilates com o programa de Ackermann et al. (2002), constituído por exercícios de endurance, dirigidos à musculatura proximal das extremidades superiores e do tronco. Além disso, a localização da dor na coluna lombar esquerda foi menor no GE deste estudo, possivelmente devido aos exercícios de estabilização lombar do PEE (básculas e trabalho específico do transversos abdominal em todas as posições), tal como Standaert, Weinstein, & Rumpeltes (2008) sugerem para a lombalgia crónica. Naugle, Fillingim, & Iii (2012), numa revisão sistemática sobre o efeito hipalgésico do exercício concluíram que este reduz a perceção de dor induzida experimentalmente em participantes saudáveis, possivelmente pela ativação do sistema opióide endógeno.

Havendo poucos estudos sobre a relação entre os PMRPM e a capacidade funcional dos músicos (Barton et al., 2008; Paarup et al., 2011), este estudo demonstrou que os sintomas relacionados com a prática do violino podem afetar, em diferentes graus, a funcionalidade dos estudantes de violino na prática musical, e na realização de atividades diárias, de autocuidado, de lazer, sociais e funções fisiológicas (sono). Contudo, o aumento da capacidade funcional do grupo de violinistas que realizou o PEE poderá ser indicativo dos efeitos positivos de um PEE na melhoria funcional dos músicos com PMRPM, indo ao

encontro da opinião de Barton et al. (2008), que afirmaram que o exercício pode ser responsável por pontuações mais baixas na escala DASH, mesmo na presença de dor.

Um forte preditor da incapacidade relacionada com a dor é a catastrofização da dor (Sullivan et al., 2001), contudo não são conhecidos estudos sobre a catastrofização da dor nos músicos. No presente estudo, os estudantes de violino apresentavam graus variados de catastrofização da dor. Quem realizou o PEE referiu menor grau de amplificação da dor no final do programa e diminuíram o grau de catastrofização da dor e o desamparo aprendido. Estes resultados indicam que um PEE diminui a percepção de ameaça causada pela dor (amplificação), e poderá ser uma estratégia para ajudar os estudantes de violino a sentirem-se capazes de lidar com a experiência de dor (desamparo aprendido), contudo, são necessários mais estudos que permitam validar esta hipótese.

Tal como já referido, tocar um instrumento é uma atividade exigente, que requer longas horas de prática, pelo que um bom condicionamento físico é essencial para resistir à fadiga (Drinkwater & Kloppe, 2010). Apesar de não ter havido diferenças na percepção subjetiva do esforço, após as oito semanas de intervenção, houve uma tendência para mais indivíduos do GE referirem menor esforço percebido. Nesse sentido, constatou-se também que o número de sintomas de fadiga diminuiu para metade. A menor expressividade dos resultados relativamente à fadiga e à percepção subjetiva do esforço pode explicar-se por dois motivos: o término do estudo coincidiu com o período final de aulas, em que os estudantes estariam mais cansados devido aos estágios de orquestra e exames finais; e o PEE pode ter aumentado, principalmente, a endurance muscular e não a cardiorrespiratória, avaliada pela escala de *Borg*. Ackermann et al. (2002) e Kava et al. (2010) implementaram programas de endurance muscular, durante 6 semanas, em 19 e 14 estudantes de música universitários, respetivamente. Ackermann et al. (2002) verificaram que, após dois tipos de treino de resistência (força e endurance), os estudantes de música, de ambos os grupos, diminuíram a percepção subjetiva de esforço, sendo significativo no grupo do treino de endurance. Kava et al. (2010) constataram que os estudantes mencionaram níveis mais baixos de esforço percebido, após tocarem durante 45 minutos, ininterruptamente, e referiram poder tocar os seus instrumentos, significativamente, durante mais tempo até experienciarem fadiga. No entanto, é de salientar que, nestes estudos, os programas incluíram maior número de exercícios dirigidos, exclusivamente, ao aumento da endurance das extremidades superiores e do tronco.

A fadiga física e emocional pode alterar o controlo neuromuscular, a execução técnica normal e gerar uma sinergia muscular menos eficiente (Johnson, 2004). Os músculos fatigados necessitam de gerar mais força numa atividade, que resulta em mais fadiga e tensão muscular, gerando-se um ciclo vicioso que conduz à dor crónica e à lesão (Horvath, 2010). Deste modo, a fadiga poderá tornar-se facilitadora quer do desenvolvimento de PMRPM, quer de uma performance de menor qualidade. No término do estudo, os estudantes de violino que fizeram o PEE reportaram melhorias na performance física. Estes referiram um aumento do grau de conforto em todos os parâmetros avaliados, sendo significativo, na tensão do corpo e na flexibilidade de movimento, traduzindo-se numa tendência para aumentar o nível de musicalidade. Os resultados obtidos são concordantes com os de Lee et al. (2012), cujos estudantes de música universitários reportaram melhorias na performance física, especialmente na postura e na tensão no corpo, após um programa também de 8 semanas, e aos de Kava et al. (2010) no aumento, não significativo, do nível de musicalidade. Embora utilizando métodos de avaliação diferentes, Kava et al. (2010) também mencionaram melhorias percebidas na postura e na tensão muscular, e Spahn et al. (2001) na postura e na sensação de movimento. Contudo, parece indispensável a elaboração e validação de escalas de avaliação da performance.

Brandfonbrener (2009) referiu que os estudantes de música (sobretudo cordas e teclas) desde cedo não são encorajados na prática de exercício, devido ao risco de lesão, e têm uma agenda diária tão intensa que, muitas vezes, não têm tempo ou energia para fazê-lo. Contudo, e ao contrário do que Lee et al. (2012) afirmaram, este estudo mostrou que é possível a implementação de um PEE durante o horário escolar. A boa taxa de adesão e elevada satisfação demonstrada com o programa poderá relacionar-se com o aumento da consciência dos estudantes relativamente aos PMRPM e à motivação em frequentar estas classes devido à presença elevada de sintomas, ocorrência também observada por outros autores (Ackermann et al., 2002; Brandfonbrener, 1997; Spahn et al., 2001).

Este estudo foi pioneiro na implementação de um PEE em estudantes universitários de violino e desenhado com base na análise do seu movimento. É ainda de salientar que é o único estudo cinemático e cinético que analisa ambos os membros superiores, durante a performance de peças musicais, nesta população.

4.3 Limitações

Os dois estudos tiveram como principais limitações o número reduzido da amostra e o tipo de amostragem, que não permitem extrapolações para a população.

A amostra reduzida do estudo piloto impossibilitou a realização de análise estatística inferencial, além de erros técnicos na leitura eletromiográfica do bicípite (excesso de ruído) e na análise tridimensional dos membros superiores de um participante.

O desenho do estudo quase experimental, com uma distribuição não aleatória dos participantes pelos grupos, pode ter conduzido a um viés de seleção pois compareceram os estudantes com mais sintomas para realizar o PEE.

5 Conclusão

Os resultados obtidos apontam para efeitos muito positivos de um programa de exercícios específicos, em estudantes universitários de violino, na diminuição dos sintomas relacionados com a prática musical (sobretudo dor) e incapacidade funcional, e na melhoria de alguns parâmetros da performance física autoreportada.

6 Agradecimentos

Um especial agradecimento dirigido aos estudantes de violino que participaram no estudo e a todos os que contribuíram, direta ou indiretamente, para a concretização do mesmo.

7 Referências Bibliográficas

- Abréu-Ramos, A., & Micheo, W. (2007). Lifetime prevalence of upper-body musculoskeletal problems in a professional-level symphony orchestra: age, gender, and instrument-specific results. *Medical Problems of Performing Artists*, 22(3), 97-104.
- Ackermann, B., & Adams, R. (2003). Physical Characteristics and Pain Patterns of Skilled Violinists. *Medical Problems of Performing Artists*, 18(2), 65-71.
- Ackermann, B., Adams, R., & Marshall, E. (2002). Strength or Endurance Training for Undergraduate Music Majors at a University? *Medical Problems of Performing Artists*, 17(1), 33-41.
- Ackermann, B., & Driscoll, T. (2010). Development of a New Instrument for Measuring the Musculoskeletal Load and Physical Health of Professional Orchestral Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 25(3), 95-101.
- ACSM. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy

Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359 1310.1249/MSS.1330b1013e318213febf.

- Araújo, N., Córdia, M., Másculo, F., & Lucena, N. (2009). Analysis of the Frequency of Postural Flaws During Violin Performance. *Medical Problems of Performing Artists*, 24(3), 108-112.
- Barton, R., & Feinberg, J. (2008). Effectiveness of an Educational Program in Health Promotion and Injury Prevention for Freshman Music Majors. *Medical Problems of Performing Artists*, 23(2), 47-53.
- Barton, R., Killian, C., Bushee, M., Callen, J., Cupp, T., Ochs, B., Sharp, M., & Tetrault, K. (2008). Occupational performance issues and predictors of dysfunction in college instrumentalists. *Medical Problems of Performing Artists*, 23(2), 72-78.
- Bejjani, F., Ferrara, L., & Pavlidis, L. (1989). A comparative electromyographic and acoustic analysis of violin vibrato in healthy professional violinists. *Medical Problems of Performing Artists*, 4(4), 168-175.
- Berque, P., & Gray, H. (2002). The influence of neck-shoulder pain on trapezius muscle activity among professional violin and viola players: An electromyographic study. *Medical Problems of Performing Artists*, 17(2), 68-75.
- Birkedahl, N. (1989). Identification, Prevention, and Remediation of Medical Problems in Very Young Violin Students. *Medical Problems of Performing Artists*, 4(4), 176-178.
- Blanken, W., van der Rijst, H., Mulder, P., van Eijdsden-Besseling, M., & Lankhorst, G. (1991). Interobserver and intraobserver reliability of postural examination. *Medical Problems of Performing Artists*, 6(3), 93-97.
- Brandfonbrener, A. (1997). Orchestra injury prevention intervention study. *Medical Problems of Performing Artists*, 12(1), 9-14.
- Brandfonbrener, A. (2009). History of playing-related pain in 330 university freshman music students. *Medical Problems of Performing Artists*, 24(1), 30-36.
- Chan, C., Driscoll, T., & Ackermann, B. (2013). Development of a specific exercise programme for professional orchestral musicians. *Injury Prevention*, 19(4), 257-263.

- Chan, R., Chow, C., Lee, G., To, L., Tsang, X., Yeung, S., & Yeung, E. (2000). Self-perceived exertion level and objective evaluation of neuromuscular fatigue in a training session of orchestral violin players. *Applied Ergonomics*, 31(4), 335-341.
- Chong, J., Lynden, M., Harvey, D., & Peebles, M. (1989). Occupational health problems of musicians. *Canadian Family Physician*, 35, 2341-2348.
- Cram, J. R., & Criswell, E. (2010). *Cram's Introduction to Surface Electromyography* (2nd Ed.). Massachusetts: Jones & Bartlett Learning.
- Dawson, W. (2002). Upper-extremity problems caused by playing specific instruments. *Medical Problems of Performing Artists*, 17(3), 135-140.
- Dawson, W. (2005). Intrinsic muscle strain in the instrumentalist. *Medical Problems of Performing Artists*, 20(2), 66-69.
- De Greef, M., Van Wijck, R., Reynders, K., Toussaint, J., & Hesselings, R. (2003). Impact of the Groningen Exercise Therapy for Symphony Orchestra Musicians Program on Perceived Physical Competence and Playing-Related Musculoskeletal Disorders of Professional Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 18(4), 156-160.
- Drinkwater, E., & Kloppe, C. (2010). Quantifying the physical demands of a musical performance and their effects on performance quality. *Medical Problems of Performing Artists*, 25(2), 66-71.
- Edling, C., & Fjellman-Wiklund, A. (2009). Musculoskeletal disorders and asymmetric playing postures of the upper extremity and back in music teachers - a pilot study. *Medical Problems of Performing Artists*, 24(3), 113-118.
- Fairbank, J. C., & Pynsent, P. B. (2000). The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976)*, 25(22), 2940-2952.
- Fishbein, M., Middlestadt, S., Ottati, V., Straus, S., & Ellis, A. (1988). Medical problems among ICSOM musicians: Overview of a national survey. *Medical Problems of Performing Artists*, 3(1), 1-8.
- Fleiss, J. L. (1999). *Design and Analysis of Clinical Experiments*. New York: John Wiley & Sons.
- Fry, H., & Rowley, G. (1989). Music related upper limb pain in schoolchildren. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 48(12), 998-1002.

- Guptill, C., Zaza, C., & Stanley, P. (2000). An Occupational Study of Physical Playing-related Injuries in College Music Students. *Medical Problems of Performing Artists*, 15(2), 86-90.
- Heming, M. J. E. (2004). Occupational injuries suffered by classical musicians through overuse. *Clinical Chiropractic*, 7(2), 55-66. doi: 10.1016/j.clch.2004.02.008
- Hildebrandt, H., Nübling, M., & Candia, V. (2012). Increment of Fatigue, Depression, and Stage Fright During the First Year of High-Level Education in Music Students. *Medical Problems of Performing Artists*, 27(1), 43-48.
- Horvath, J. (2010). *Playing (Less) Hurt: An Injury Prevention Guide for Musicians*: Hal Leonard Books.
- Jácome, C., & Cruz, E. (2004). *Adaptação Cultural e Contributo para a Validação da Pain Catastrophizing Scale (PCS)*. Não publicado. Dissertação de Licenciatura, Escola Superior de Saúde – Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal.
- Johnson, C. D. (2004). Chapter 23 - Managing MSDs in Performing Artists. In Martha J. Sanders (Eds.), *Ergonomics and the Management of Musculoskeletal Disorders (2nd Ed)* (pp. 474-493). Saint Louis: Butterworth-Heinemann.
- Kava, K., Larson, C., Stiller, C., & Maher, S. (2010). Trunk endurance exercise and the effect on instrumental performance: a preliminary study comparing Pilates exercise and a trunk and proximal upper extremity endurance exercise program. *Music Performance Research*, 3(1), 1-30.
- Kendrick, K., Baxi, S., & Smith, R. (2000). Usefulness of the modified 0-10 Borg Scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. *Journal of Emergency Nursing*, 26(3), 216-222.
- Kjelland, J. (2000). Application of electromyography and electromyographic biofeedback in music performance research: A review of the literature since 1985. *Medical Problems of Performing Artists*, 15(3), 115-118.
- Kreutz, G., Ginsborg, J., & Williamon, A. (2008). Music Students' Health Problems and Health-promoting Behaviours. *Medical Problems of Performing Artists*, 23(1), 3-11.

- Lamontagne, C. (2012). Development and validation of a questionnaire on musculoskeletal pain in musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 27(1), 37-42.
- Lee, S., Carey, S., Dubey, R., & Matz, R. (2012). Intervention Program in College Instrumental Musicians, with Kinematics Analysis of Cello and Flute Playing: A combined Program of Yogic Breathing and Muscle Strengthening-Flexibility Exercises. *Medical Problems of Performing Artists*, 27(2), 85-94.
- Levy, C., Lee, W., Brandfonbrener, A., Press, J., & Levy, A. (1992). Electromyographic Analysis of Muscular Activity in the Upper Extremity Generated by Supporting a Violin with and without a Shoulder Rest. *Medical Problems of Performing Artists*, 7(4), 103-109.
- Lockwood, A. (1988). Medical Problems in Secondary School-aged Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 3(4), 129-132.
- Maroco, J. (2007). *Análise Estatística com Utilização do SPSS* (M. Robalo Ed. Edições Sílabo, Lda. 3ª ed.). Lisboa.
- Medoff, L. (1999). The importance of movement education in the training of young violinists. *Medical Problems of Performing Artists*, 14(4), 210-219.
- Naugle, K. M., Fillingim, R. B., & Riley Iii, J. L. (2012). A Meta-Analytic Review of the Hypoalgesic Effects of Exercise. *The Journal of Pain*, 13(12), 1139-1150.
- Paarup, H., Baelum, J., Holm, J., Manniche, C., & Wedderkopp, N. (2011). Prevalence and consequences of musculoskeletal symptoms in symphony orchestra musicians vary by gender: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(1), 223.
- Park, A. (2007). Why Music Majors Pursue Music Despite the Risk of Playing-related Injuries. *Medical Problems of Performing Artists*, 22(3), 89-96.
- Paull, B., & Harrison, C. (1999). *The Athletic Musician: A Guide to Playing Without Pain*: Scarecrow Press.
- Pereira, V. (2003). *Validação Intercultural do Oswestry Disability Questionnaire (versão 2.0)*. Não publicado. Dissertação de Licenciatura, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Coimbra.
- Pestana, M., & Gageiro, J. (2008). *Análise de Dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS* (M. Robalo Ed. Edições Sílabo, Lda. 5ª ed.). Lisboa.

- Philipson, L., Sorbye, R., Larsson, P., & Kaladjev, S. (1990). Muscular Load Levels in Performing Musicians as Monitored by Quantitative Electromyography. *Medical Problems of Performing Artists*, 5(2), 79-82.
- Quarrier, N. (1993). Performing Arts Medicine: The Musical Athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 17(2), 90-95.
- Ranelli, S., Straker, L., & Smith, A. (2011). Playing-related musculoskeletal problems in children learning instrumental music: the association between problem location and gender, age, and music exposure factors. *Medical Problems of Performing Artists*, 26(3), 123-139.
- Roach, K., Martinez, M., & Anderson, N. (1994). Musculoskeletal Pain in Student Instrumentalists: A Comparison with the General Student Population. *Medical Problems of Performing Artists*, 9(4), 125-130.
- Santos, J., & Gonçalves, R. (2006). Adaptação e validação cultural da versão portuguesa do Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand - DASH. *Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia*, 14(3), 29-44.
- Shan, G., & Visentin, P. (2003). A quantitative three-dimensional analysis of arm kinematics in violin performance. *Medical Problems of Performing Artists*, 18(1), 3-10.
- Shan, G., Visentin, P., & Schultz, A. (2004). Multidimensional Signal Analysis as a Means of Better Understanding Factors Associated with Repetitive Use in Violin Performance. *Medical Problems of Performing Artists*, 3(129-139).
- Shoup, D. (1995). Survey of Performance-related Problems among High School and Junior High School Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 10(3), 100-105.
- Spahn, C., Hildebrandt, H., & Seidenglanz, K. (2001). Effectiveness of a Prophylactic Course to Prevent Playing-related Health Problems of Music Students. *Medical Problems of Performing Artists*, 16(1), 24-31.
- Spahn, C., Strukely, S., & Lehmann, A. (2004). Health Conditions, Attitudes Toward Study, and Attitudes Toward Health at the Beginning of University Study: Music Students in Comparison with Other Student Populations. *Medical Problems of Performing Artists*, 19(1), 26-33.

- Spaulding, C. (1988). Before Pathology: Prevention for Performing Artists. *Medical Problems of Performing Artists*, 3(4), 135-139.
- Standaert, C. J., Weinstein, S. M., & Rumpeltes, J. (2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *The Spine Journal*, 8(1), 114-120.
- Steinmetz, A., Ridder, P., & Reichelt, A. (2006). Craniomandibular Dysfunction and Violin Playing: Prevalence and the Influence of Oral Splints on Head and Neck Muscles in Violinists. *Medical Problems of Performing Artists*, 21(4), 183-189.
- Sullivan, M. J. L., Thorn, B., Haythornthwaite, J. A., Keefe, F., Martin, M., Bradley, L. A., & Lefebvre, J. C. (2001). Theoretical Perspectives on the Relation Between Catastrophizing and Pain. *The Clinical Journal of Pain*, 17(1), 52-64.
- Tulchinsky, E., & Riolo, L. (1994). A biomechanical motion analysis of the violinist's bow arm. *Medical Problems of Performing Artists*, 9(4), 125-130.
- Turner-Stokes, L., & Reid, K. (1999). Three-dimensional motion analysis of upper limb movement in the bowing arm of string-playing musicians. *Clinical Biomechanics*, 14(6), 426-433.
- Vianin, M. (2008). Psychometric properties and clinical usefulness of the Oswestry Disability Index. *Journal of Chiropractic Medicine*, 7(4), 161-163.
- Visentin, P., & Shan, G. (2003). The Kinetic Characteristics of the Bow Arm During Violin Performance: An Examination of Internal Loads as a Function of Tempo. *Medical Problems of Performing Artists*, 18(3), 91-97.
- Visentin, P., & Shan, G. (2004). An Innovative Approach to Understand Overuse Injuries: Biomechanical Modeling as a Platform to Integrate Information Obtained from Various Analytic Tools. *Medical Problems of Performing Artists*, 19(2), 90-96.
- Visentin, P., & Shan, G. (2011). Applications of EMG Pertaining to Music Performance - A review. *Arts BioMechanics*, 1(1), 15-32.
- Wilke, C., Priebus, J., Biallas, B., & Froböse, I. (2011). Motor Activity as a Way of Preventing Musculoskeletal Problems in String Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 26(1), 24-29.

- Woby, S. R., Watson, P. J., Roach, N. K., & Urmston, M. (2004). Adjustment to chronic low back pain—the relative influence of fear-avoidance beliefs, catastrophizing, and appraisals of control. *Behaviour Research and Therapy*, 42(7), 761-774.
- Zander, M., Voltmer, E., & Spahn, C. (2010). Health Promotion and Prevention in Higher Music Education. *Medical Problems of Performing Artists*, 25(2), 54-65.
- Zaza, C. (1993). Prevention of Musicians' Playing-Related Health Problems: Rationale and Recommendations for Action. *Medical Problems of Performing Artists*, 8(4), 117-121.
- Zaza, C. (1994). Research-Based Prevention for Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 9(1), 3-6.
- Zaza, C. (1998). Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: a systematic review of incidence and prevalence. *Canadian Medical Association Journal*, 158, 1019 - 1025.
- Zetterberg, C., Backlund, H., Karlsson, J., Werner, H., & Olsson, L. (1998). Musculoskeletal Problems among Male and Female Music Students. *Medical Problems of Performing Artists*, 13(4), 160-166.

Anexo I – Questionário Inicial

QUESTIONÁRIO **ESTSP** | POLITÉCNICO DO PORTO

No âmbito do Mestrado e Licenciatura em Fisioterapia, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto (ESTSP), vimos pedir a sua colaboração no nosso estudo.

O presente questionário é anónimo e confidencial, e tem apenas como objetivo realizar um levantamento de necessidades em estudantes de violino.

Deste modo, pedimos-lhe que dispense alguns minutos do seu tempo e que responda de forma sincera às perguntas.

Para isso, nas questões de resposta aberta, coloque a sua resposta nos espaços indicados e nas perguntas de escolha múltipla, assinale com uma cruz (X) apenas o quadrado com a opção pretendida (exceto se, na pergunta, for dada indicação em contrário).

Estaremos sempre disponíveis para o esclarecimento de qualquer dúvida mcdamelo@gmail.com

1. Idade: _____ anos

2. Sexo: Feminino ☐ Masculino ☐

3. Com que mão segura o arco? Direita ☐ Esquerda ☐

4. Indique o ano, o curso e a escola que frequenta. _____

5. Relativamente ao violino:

5.1. Com que idade começou a tocar? _____ anos

5.2. Em média, quantos **dias** toca por semana? _____ dias

5.3. Em média, quantas **horas** toca por semana, **em casa**? _____ horas

5.4. Em média, quantas **horas** toca por semana, **na escola**? _____ horas

5.5. Em média, quanto tempo toca, sem interrupção? _____ minutos

5.6. Como apoios do instrumento, utiliza:

Espaleira/almofada ☐ Queixeira ☐ Ambos ☐ Nenhum ☐

6. Para além dos apoios, o violino foi ajustado ou modificado para si?

Sim ☐ Não ☐

6.1. Se sim, como? _____

6.2. A maior parte do tempo toca:

Sentado ☐ De pé ☐

6.3. Nos últimos 6 meses, mudou de:

Violino ☐ Espaleira/almofada ☐ Queixeira ☐ Arco ☐ Estojo ☐ Não mudou nada ☐

7. Para além do violino, toca mais algum instrumento regularmente?

Sim ☐ Não ☐

Se sim, agradece-se a sua colaboração, não tendo que preencher o resto do questionário.

8. Neste momento, toca em algum grupo musical?

Sim ☐ Não ☐

Se sim:

8.1. De que género (banda, orquestra,...)? _____

8.2. Em média, quantas horas ensaia por semana para o grupo musical? ____ horas

- 8.3. Com que frequência têm espetáculos? ____ ano
9. Realiza alguma pausa enquanto toca (estuda)?
- Nunca ☐ Quase nunca ☐ Às vezes ☐ A maior parte das vezes ☐ Sempre ☐
- 9.1. Se sim, qual o motivo da pausa?
- Aparecimento de sintomas de cansaço físico ☐
- Aparecimento de desconforto, mas que não é dor. ☐
- Aparecimento de dor ☐
- Relacionada com o método de estudo (ex: aconselhada pelo professor)..... ☐
- Outro(s) motivo(s) ☐
- Qual/quais? _____
- 9.2. Quanto tempo dura a pausa? _____ minutos
- 9.3. Após a pausa, retoma o estudo:
- Quando se sente totalmente recuperado(a) ☐
- Ainda com algum cansaço ☐
- Ainda com alguma dor ☐
- Outro(s) motivo(s) ☐
- Qual/quais? _____
10. Realiza algum tipo de aquecimento muscular/articular antes de começar a tocar?
- Sim ☐ Não ☐
- 10.1. Se sim, em que consiste? _____
11. Realiza algum tipo de arrefecimento muscular/articular após deixar de tocar?
- Sim ☐ Não ☐
- 11.1. Se sim, qual/quais? _____
12. Nos últimos 6 meses, mudou de professor?
- Sim ☐ Não ☐
- 12.1. Se sim, essa mudança implicou uma alteração significativa da técnica?
- Sim ☐ Não ☐
- 12.1.1 Se sim, qual/quais? _____
13. Como classifica o grau de exigência do seu repertório?
- Nulo ☐ Baixo ☐ Médio ☐ Alto ☐ Elevado (Excessivo) ☐
- 13.1. Considera o seu repertório variado?
- Sim ☐ Não ☐
14. Qual o estilo musical que habitualmente toca?

Clássico ☐ Jazz ☐ Rock ☐ Outro ☐ Qual/quais? _____

15. Sente que necessita de algum esforço muscular extra para tocar alguma nota?

Sim ☐ Não ☐

15.1. Se sim, qual/quais? _____

16. Nos últimos 6 meses, teve algum problema de saúde física (doença, fractura, acidente, cirurgia...)?

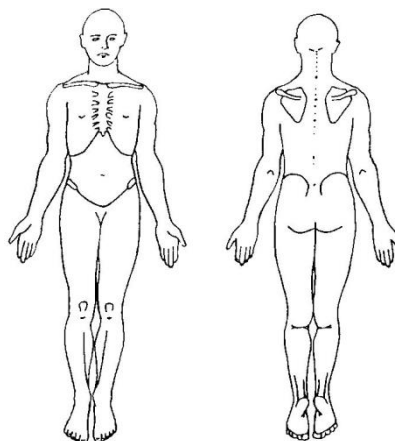
Sim ☐ Não ☐

16.1. Se sim, qual/quais? _____

17. Da lista de sintomas que se segue, assinale se sentiu algum, ou alguns, associados à prática do instrumento (durante e/ou após tocar), **no último mês**. Depois, na figura ao lado, coloque a letra correspondente ao(s) sintoma(s) que referiu, no(s) local(is) onde ele(s) ocorreu(ram).

- a) Dor ☐
- b) Sensação de queimadura ☐
- c) Fadiga muscular ☐
- d) Fraqueza muscular ☐
- e) Dormência ☐
- f) Formigueiro ☐
- g) Tremor..... ☐
- h) Perda de velocidade a tocar ☐
- i) Outro(s) ☐

Qual/quais? _____



18. No caso de ter referido dor na questão 17: (*Caso não tenha, passe à questão 19*).

18.1. Com que frequência surge a dor?

1 vez por mês ☐ 1 vez por semana ☐ 2 ou 3 vezes por semana ☐ Diariamente ☐

18.2. Na escala seguinte, de 0 (ausência de dor) a 10 (dor máxima), assinale o número correspondente à intensidade com que classifica essa dor.



18.3. Assinale de que forma essa dor era incapacitante para tocar.

Nada	Pouco	Moderadamente	Muito	Bastante
------	-------	---------------	-------	----------

18.4. Durante esse período, procurou tratamento?

Sim ☐ Não ☐

17.4.1. Se sim, qual/quais? _____

19. Em média quanto tempo passa sentado durante o dia? _____

20. Pratica alguma atividade física?

Sim ☐ Não ☐

20.1. Se sim, qual/quais? _____

20.2. Quanto tempo por semana? _____ horas

Agradecemos a sua participação e caso queira ser modelo de avaliação no estudo piloto agradecemos que preencha abaixo os seus contactos.

Nome: _____

Telefone: _____

E-mail: _____

Anexo II – Questionário de Performance

Data: ____/____/____

Código de Identificação: _____

QUESTIONÁRIO DE PERFORMANCE

1. Data de nascimento: ____/____/____

2. Sexo: Feminino ☐_1 Masculino ☐_2

3. Ano e escola que frequenta:

4. Pratica alguma atividade física?

Sim ☐₁ Não ☐₂

4.1. Se sim, qual(ais)?

4.2. Quanto tempo por semana?

_____ min.
 _____ min.
 _____ min.

5. Com que idade começou a tocar violino? _____ anos

6. Em média, quantas horas por semana toca violino (considerando estudo, aulas, espetáculos,...)? _____ horas

7. Com que mão segura o arco? Direita ☐₁ Esquerda ☐₂

8. No **último mês** teve alguma lesão relacionada com a prática do violino que o impedisse de tocar?

Sim ☐₁ Não ☐₂

8.1. Se sim, qual(ais)? _____

9. Da lista de sintomas que se segue, assinale se sente algum(uns) associado(s) à prática do violino (durante e/ou após tocar), **atualmente**. Depois, na figura ao lado, coloque a letra correspondente ao(s) sintoma(s) que referiu, no(s) local(is) onde ele(s) ocorre(m).

A) Dor ☐₁

B) Sensação de queimadura ☐₂

C) Fadiga muscular ☐₃

D) Fraqueza muscular ☐₄

E) Dormência ☐₅

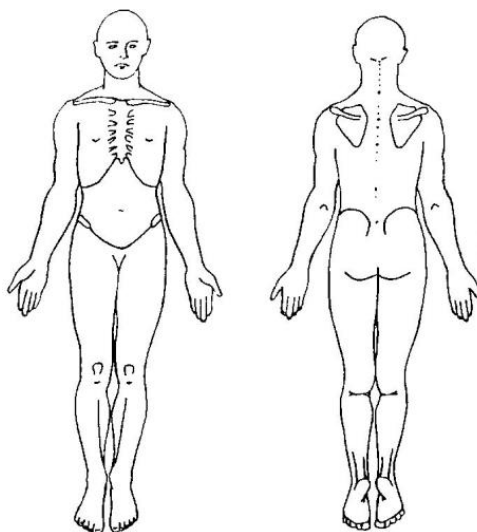
F) Formigueiro ☐₆

G) Tremor ☐₇

H) Perda de velocidade a tocar ☐₈

I) Outro(s) ☐₉

Qual/quais? _____

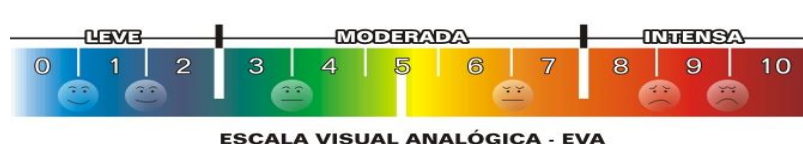


10. No caso de ter referido dor na questão 9. (Caso não tenha, passe à questão 11).

10.1. Com que frequência surge a dor?

1 vez por mês ☐₁ 1 vez por semana ☐₂ 2 ou 3 vezes por semana ☐₃ Diariamente ☐₄

10.2. Na escala seguinte, de 0 (ausência de dor) a 10 (dor máxima), assinale o número correspondente à intensidade com que classifica essa dor.



10.3. Assinale de que forma essa dor é incapacitante para tocar.

Nada ₍₁₎	Pouco ₍₂₎	Moderadamente ₍₃₎	Muito ₍₄₎	Bastante ₍₅₎
---------------------	----------------------	------------------------------	----------------------	-------------------------

11. Se costuma sentir fadiga muscular, esta surge após quanto tempo depois de começar a tocar?

<30 min.	30 min.	1h.	1,5h.	2h.	2,5h.	3h.	>3h.
----------	---------	-----	-------	-----	-------	-----	------

11.1. Localização da fadiga muscular _____

12. Assinale com uma cruz (X) o quão confortável está, **atualmente**, com o seu movimento corporal enquanto toca violino, relativamente à:

	De nenhum modo	Algumas vezes	Normalmente	A maioria das vezes	Sempre
a) Postura	1	2	3	4	5
b) Tensão no corpo	1	2	3	4	5
c) Flexibilidade de movimento	1	2	3	4	5

13. Assinale com uma cruz (X) o quão confortável está, **atualmente**, com a sua técnica musical e som enquanto toca violino, relativamente à:

	De nenhum modo	Algumas vezes	Normalmente	A maioria das vezes	Sempre
a) Técnica	1	2	3	4	5
b) Tom (escalas)	1	2	3	4	5
c) Fluência e fluxo musical	1	2	3	4	5

14. Como classifica, **atualmente**, o seu nível de musicalidade (entenda-se musicalidade como o ser capaz de disfrutar do processo de fazer música e não estar só preocupado com o resultado), enquanto toca violino? (Assinale o número correspondente na escala).

Muito baixa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito alta
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------

Anexo III – *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*

DASH

Portugal

INSTRUÇÕES

Com este questionário pretendemos conhecer os seus sintomas, bem como a sua capacidade para desempenhar determinadas actividades.

Responda, por favor, a *todas* as perguntas e, com base na sua condição física na última semana, faça um círculo à volta do número que considere mais adequado.

Se, na última semana, não teve oportunidade de desempenhar uma determinada actividade, por favor seleccione a resposta com *maior probabilidade* de ser a mais adequada.

Não importa qual a mão ou braço que utiliza para desempenhar a actividade ou o modo como a realiza. Por favor, responda apenas com base na sua capacidade para realizar a tarefa.



DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

Por favor, classifique a sua capacidade para desempenhar as actividades seguintes na última semana, fazendo um círculo à volta do número à frente da resposta adequada.

	NENHUMA DIFICULDADE	POUCA DIFICULDADE	ALGUMA DIFICULDADE	MUITA DIFICULDADE	INCAPAZ
1. Abrir um frasco novo ou com tampa bem fechada.	1	2	3	4	5
2. Escrever.	1	2	3	4	5
3. Rodar uma chave na fechadura.	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição.	1	2	3	4	5
5. Abrir e empurrar uma porta pesada.	1	2	3	4	5
6. Colocar um objecto numa prateleira acima da cabeça.	1	2	3	4	5
7. Realizar tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
8. Fazer jardinagem ou trabalhar no quintal.	1	2	3	4	5
9. Fazer a cama.	1	2	3	4	5
10. Carregar um saco de compras ou uma pasta.	1	2	3	4	5
11. Carregar um objecto pesado (mais de 5 kg).	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça.	1	2	3	4	5
13. Lavar a cabeça ou secar o cabelo.	1	2	3	4	5
14. Lavar as costas.	1	2	3	4	5
15. Vestir uma camisola.	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos.	1	2	3	4	5
17. Actividades de lazer que requerem pouco esforço (por exemplo: jogar às cartas, fazer tricô, etc.).	1	2	3	4	5
18. Actividades de lazer que exijam alguma força ou provoquem algum impacto no braço, ombro ou mão (por exemplo: golfe, martelar, ténis, etc.).	1	2	3	4	5
19. Actividades de lazer, nas quais movimenta o braço livremente (por exemplo: jogar ao disco, jogar badminton, etc.).	1	2	3	4	5
20. Utilizar meios de transporte para se deslocar (de um lugar para o outro).	1	2	3	4	5
21. Actividades sexuais.	1	2	3	4	5

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

	NÃO AFECTOU NADA	AFECTOU POUCO	AFECTOU	AFECTOU MUITO	INCAPACITOU
22. Em que medida é que, na última semana, o seu problema no braço, ombro ou mão afectou as suas actividades sociais habituais com a família, os amigos, os vizinhos ou outras pessoas? (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

	NÃO LIMITOU NADA	LIMITOU POUCO	LIMITOU	LIMITOU MUITO	INCAPACITOU
23. Em que medida é que, na última semana, o seu problema no braço, ombro ou mão o limitou no trabalho ou noutras actividades diárias? (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

Por favor, classifique a gravidade dos sintomas seguintes na última semana. (Faça um círculo à volta do número)

	NENHUMA	POUCA	ALGUMA	MUITA	EXTREMA
24. Dor no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão ao executar uma actividade específica.	1	2	3	4	5
26. Dormência (formiguelo) no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
27. Fraqueza no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
28. Rigidez no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5

	NENHUMA DIFICULDADE	POUCA DIFICULDADE	ALGUMA DIFICULDADE	MUITA DIFICULDADE	TANTA DIFICULDADE QUE NÃO CONSIGO DORMIR
29. Na última semana, teve dificuldade em dormir, por causa da dor no braço, ombro ou mão? (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO	NEM CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO TOTALMENTE
30. Sinto-me menos capaz, menos confiante ou menos útil por causa do meu problema no braço, ombro ou mão. (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

PONTUAÇÃO DASH INCAPACIDADES/SINTOMAS = $\frac{[(\text{soma de } n \text{ respostas}) - 1] \times 25}{n}$, onde n é igual ao número de respostas válidas.

Não se pode calcular uma pontuação DASH se existirem mais de 3 itens não válidos.

DISABILITIES OF THE ARM SHOULDER AND HAND

MÓDULO RELATIVO AO TRABALHO (OPCIONAL)

As perguntas que se seguem são relativas ao impacto que o seu problema no braço, ombro ou mão tem na sua capacidade para trabalhar (incluindo as tarefas domésticas, se estas forem a sua actividade principal).

Por favor indique qual a sua profissão / actividade : _____

☐ Não trabalho. (Pode saltar esta secção).

Faça um círculo à volta do número que melhor descreve a sua capacidade física na última semana. Teve alguma dificuldade em:

	NENHUMA DIFICULDADE	POUCA DIFICULDADE	ALGUMA DIFICULDADE	MUITA DIFICULDADE	INCAPAZ
1. fazer os movimentos que normalmente utiliza no seu trabalho?	1	2	3	4	5
2. fazer o seu trabalho habitual devido a dores no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. fazer o seu trabalho tão bem como gostaria?	1	2	3	4	5
4. fazer o seu trabalho no tempo habitual?	1	2	3	4	5

MÓDULO RELATIVO A DESPORTO / MÚSICA (OPCIONAL)

As perguntas que se seguem são relativas ao impacto que tem o seu problema no braço, ombro ou mão, quando toca um instrumento musical, pratica desporto ou ambos. Se pratica mais do que um desporto ou toca mais do que um instrumento musical (ou ambos), responda em função da actividade que é mais importante para si.

Por favor indique qual o desporto ou instrumento musical mais importante para si : _____

☐ Não pratico desporto, nem toco um instrumento musical. (Pode saltar esta secção.)

Faça um círculo à volta do número que melhor descreve a sua capacidade física na última semana. Teve alguma dificuldade em:

	NENHUMA DIFICULDADE	POUCA DIFICULDADE	ALGUMA DIFICULDADE	MUITA DIFICULDADE	INCAPAZ
1. usar a técnica habitual para tocar o instrumento musical ou praticar desporto?	1	2	3	4	5
2. tocar o instrumento musical ou praticar desporto devido a dores no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. tocar o instrumento musical ou praticar desporto tão bem como gostaria?	1	2	3	4	5
4. estar o tempo habitual a tocar o instrumento musical ou a praticar desporto?	1	2	3	4	5

PONTUAR OS MÓDULOS OPCIONAIS: Somar os valores atribuídos a cada resposta; dividir por 4 (número de itens); subtrair 1; multiplicar por 25. A pontuação de um módulo opcional pode não ser calculada no caso de algum dos itens não ter sido respondido.

Anexo IV – Oswestry Disability Index, versão 2.0

ÍNDICE DE OSWESTRY SOBRE INCAPACIDADE (VERSÃO 2.0)

O questionário que se segue foi feito para nos dar informações de como o seu problema com as costas (ou perna) tem afectado a sua capacidade para viver o dia-a-dia .

Por favor responda a todas as secções.

Escolha apenas o quadrado em cada secção que melhor o descreve hoje.

Secção 1: Intensidade da dor

- ☐ Neste momento não tenho dores
- ☐ A dor é muito ligeira neste momento
- ☐ A dor é moderada neste momento
- ☐ A dor é um bocado forte neste momento
- ☐ A dor é muito forte neste momento
- ☐ A dor é o pior que se possa imaginar neste momento

Secção 2: Cuidados pessoais (lavar, vestir, etc.)

- ☐ Consigo arranjar-me como antes sem ter mais dores
- ☐ Consigo arranjar-me como antes mas tenho muitas dores
- ☐ Tenho muitas dores quando me estou a arranjar e sou muito lento(a) e cuidadoso(a)
- ☐ Preciso de alguma ajuda mas consigo arranjar-me quase todo(a) sozinho(a)
- ☐ Preciso de ajuda todos os dias na maior parte dos meus cuidados pessoais
- ☐ Não me visto, lavo-me com dificuldade, e fico na cama

Secção 3: Levantar pesos

- ☐ Consigo levantar grandes pesos sem ter mais dores
- ☐ Consigo levantar grandes pesos mas tenho mais dores
- ☐ As dores não me deixam levantar grandes pesos do chão mas já consigo fazê-lo se estiverem num sítio que dê jeito, por exemplo, em cima duma mesa
- ☐ As dores não me deixam levantar grandes pesos mas consigo levantar pesos leves ou médios se estiverem num sítio que dê jeito
- ☐ Só consigo levantar pesos muito leves
- ☐ Não consigo levantar ou carregar absolutamente nada

Secção 4: Andar

- ☐ As dores não me impedem de andar qualquer distância
- ☐ As dores não me deixam andar mais de 1,5 km
- ☐ As dores não me deixam andar mais de 500 m
- ☐ As dores não me deixam andar mais de 100 m
- ☐ Só consigo andar com uma bengala ou com canadianas
- ☐ Estou na cama a maior parte do tempo e tenho que me arrastar para ir a casa de banho

Secção 5: Estar sentado/a

- ☐ Consigo estar sentado/a em qualquer cadeira o tempo que eu quiser
- ☐ Consigo estar sentado/a na minha cadeira preferida o tempo que eu quiser
- ☐ As dores não me deixam estar sentado/a mais de uma hora
- ☐ As dores não me deixam estar sentado/a mais de meia hora
- ☐ As dores não me deixam estar sentado/a mais de 10 minutos
- ☐ As dores não me deixam estar sentado/a

Secção 6: Estar de pé

- ☐ Consigo estar de pé o tempo que eu quiser sem ter mais dores
- ☐ Consigo estar de pé o tempo que eu quiser mas tenho mais dores
- ☐ As dores não me deixam estar de pé mais de uma hora
- ☐ As dores não me deixam estar de pé mais de meia hora
- ☐ As dores não me deixam estar de pé mais de 10 minutos
- ☐ As dores não me deixam estar de pé

Secção 7: Dormir

- ☐ O meu sono nunca é perturbado pelas dores
- ☐ O meu sono é ocasionalmente perturbado pelas dores
- ☐ Por causa das dores durmo menos de 6 horas
- ☐ Por causa das dores durmo menos de 4 horas
- ☐ Por causa das dores durmo menos de 2 horas
- ☐ As dores não me deixam dormir

Secção 8: Vida sexual (se se aplicar)

- ☐ A minha vida sexual é normal e não me causa mais dores
- ☐ A minha vida sexual é normal mas causa-me mais dores
- ☐ A minha vida sexual é quase normal mas causa-me muitas dores
- ☐ A minha vida sexual é limitada pelas dores
- ☐ Quase não tenho vida sexual por causa das dores
- ☐ As dores não me deixam ter uma vida sexual

Secção 9: Vida social

- ☐ A minha vida social é normal e não me causa mais dores
- ☐ A minha vida social é normal mas aumenta a intensidade das dores
- ☐ As dores não têm grande influência na minha vida social para além de limitarem as minhas actividades mais exigentes, por exemplo, desporto, etc
- ☐ As dores limitaram a minha vida social e eu já não saio tanto
- ☐ As dores confinaram a minha vida social à minha casa
- ☐ Não tenho vida social por causa das dores

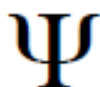
Secção 10: Viajar

- ☐ Consigo viajar para qualquer lado sem dores
- ☐ Consigo viajar para qualquer lado mas causa-me mais dores
- ☐ As dores incomodam-me mas consigo fazer viagens de mais de 2 horas
- ☐ As dores não me deixam fazer viagens de mais de 1 hora
- ☐ As dores restringem-me a viagens necessárias e curtas, de menos de 30 minutos
- ☐ As dores não me deixam viajar a não ser para fazer tratamento

**AGRADECEMOS A SUA COLABORAÇÃO E O TEMPO QUE NOS CONCEDEU
AO PREENCHER ESTE QUESTIONÁRIO**

Anexo V – Pain Catastrophizing Scale

Pain Catastrophizing Scale – Versão Portuguesa



Copyright © 1995
Michael J. Sullivan

PCS (versão Portuguesa)

Nome: _____ Idade: _____ Género: M() F() Data: _____

Todas as pessoas experienciam situações dolorosas em alguma altura das suas vidas. Essas experiências dolorosas podem ser dores de cabeça, dores de dentes, dores musculares ou das articulações. As pessoas são frequentemente expostas a situações que podem causar dor como por exemplo, uma doença, uma lesão ou um procedimento cirúrgico.

Gostaríamos de saber os tipos de pensamento e sentimentos que tem sempre que experiêcia dor. Em baixo encontram-se listadas breze afirmações descrevendo diferentes pensamentos e sentimentos que podem estar associados à dor. Utilizando a escala que se segue, indique por favor em que medida tem estes pensamentos e sentimentos quando sente dor.

0 – nunca 1 – poucas vezes 2 – algumas vezes 3 – muitas vezes 4 – sempre

Quando tenho dor ...

- 1 ☐ Preocupo-me constantemente sobre quando terminará a dor.
- 2 ☐ Sinto que não sou capaz de continuar assim.
- 3 ☐ É terrível e penso que nunca irá melhorar nem um pouco.
- 4 ☐ É horrível e sinto que isso me domina.
- 5 ☐ Sinto que não consigo aguentar mais.
- 6 ☐ Fico com medo que a dor se torne pior.
- 7 ☐ Penso continuamente noutras situações dolorosas
- 8 ☐ Desejo ansiosamente que a dor desapareça.
- 9 ☐ Parece que não posso afastar a dor do meu pensamento.
- 10 ☐ Penso constantemente sobre o quanto me dói.
- 11 ☐ Penso constantemente sobre o quão desesperadamente quero que a dor acabe.
- 12 ☐ Não há nada que eu possa fazer que reduza a intensidade da minha dor.
- 13 ☐ Eu pergunto a mim mesmo se algo de grave poderá acontecer.

... Total

Adeptado e validado para a população Portuguesa por Ana Catarina Jacome e Eduardo Cruz. Departamento de Fisioterapia.
Escola Superior de Saúde - Instituto Politécnico de Setúbal. Dezembro de 2004

Anexo VI – Escala de *Borg* Modificada

Data: ____/____/____

Código de Identificação: _____

ESCALA DE *BORG* MODIFICADA

A seguinte escala pretende avaliar a percepção subjetiva de esforço, bastando para isso assinalar o número a que corresponde o seu cansaço, após tocar violino durante 60 minutos sem interrupções.

0	ABSOLUTAMENTE NADA
0,5	POQUÍSSIMO, QUASE NADA
1	MUITO POUCO
2	POUCO
3	MÉDIO, REGULAR
4	UM POUCO FORTE
5	FORTE
6	
7	MUITO FORTE
8	
9	FORTÍSSIMO
10	MÁXIMO

Anexo VII – Questionário de Avaliação do PEE

Data: ____/____/____

Código de Identificação: _____

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

1. Atendendo ao programa de exercícios específicos, qual o seu grau de satisfação relativamente:

	Nada ₍₁₎	Pouco ₍₂₎	Moderadamente ₍₃₎	Muito ₍₄₎	Bastante ₍₅₎
a) Número de exercícios/Duração da classe	1	2	3	4	5
b) Tipo de exercícios	1	2	3	4	5
c) Número de sessões	1	2	3	4	5
d) Material de apoio (DVD's, tabela diária, oferta final)	1	2	3	4	5
e) Adaptação das sessões à agenda dos estudantes	1	2	3	4	5
f) Motivação para continuar a realizar os exercícios	1	2	3	4	5

2. Sinta-se à vontade para deixar a sua opinião sobre o programa de exercícios específicos ou alguma sugestão:

Obrigado pela sua participação!

Anexo VIII – Programa de Exercícios Específicos para Estudantes de Violino

1. Características de gesto técnico do violinista

A técnica de tocar e a posição do músico enquanto toca desempenham um papel importante no desenvolvimento de problemas musculoesqueléticos relacionados com a performance musical (PMRPM) (Blum & Ritter, 1990).

A postura do violinista a tocar é caracterizada pela posição assimétrica dos membros superiores devido às diferentes exigências funcionais. O instrumento é estabilizado entre o queixo e a clavícula esquerda ou ombro, através de rotação para a esquerda e ligeira flexão da cabeça (Tubiana, Chamagne, & Brockman, 2005), e mantido quase na horizontal. O centro de gravidade do corpo é assim deslocado anteriormente (Barczyk-Pawelec, Sipko, Demczuk-Włodarczyk, & Boczar, 2012). Um apoio adequado do violino no ombro é fundamental para retirar pressão à mandíbula e obter um efeito relaxante na coluna cervical (Blum & Ritter, 1990).

Os movimentos do membro superior esquerdo são responsáveis pela execução das notas no violino (Araújo, Córdia, Másculo, & Lucena, 2009). O braço e a mão esquerda devem estar disponíveis para se moverem e não devem segurar o instrumento (Blum & Ritter, 1990). O ombro esquerdo fica em rotação externa quase completa, facilitando a supinação total do antebraço. O punho permanece livre e varia em posição de flexão, quando os dedos estão em extensão, para ligeira extensão, quando os dedos estão em flexão, acompanhado de um desvio cubital de aproximadamente 15°. Por fim, os dedos são colocados nas cordas, com alguma rotação axial para melhorar o contacto (Tubiana et al., 2005).

Relativamente ao membro superior direito, este é responsável por movimentar o arco nas cordas e posiciona-se em rotação interna e abdução, se o arco toca na ponta mais distal, ou adução, se estiver a tocar na ponta proximal do arco. Dependendo da técnica, o antebraço está em completa ou quase completa pronação. O punho mantém-se livre e move-se através de um arco de movimento amplo (Tubiana et al., 2005). Para segurar o arco é necessário equilíbrio e flexibilidade. A posição do braço é no geral mais livre, atualmente, e este é descrito como suspenso ou flutuante. Movimentar o arco é um processo holístico envolvendo todo o corpo, incluindo a respiração, e requer flexibilidade a todos os níveis. Nenhuma articulação deve estar rígida ou posicionada no limite de

movimento. Todo o membro superior está sempre envolvido no movimento, e este origina-se sobretudo nos músculos proximais ao invés dos mais distais (Palac, 1992).

A atividade muscular de segurar e suportar o violino é realizada sobretudo pelos músculos mais proximais do braço, ombro e tronco, e pelos músculos extrínsecos do antebraço. Pelo contrário, a manipulação das cordas é realizada, principalmente, pelos pequenos músculos intrínsecos das mãos. Apesar do seu tamanho pequeno, eles desempenham um papel primordial para o instrumentista. Eles são os principais responsáveis pela produção de mudanças rápidas na posição dos dedos, tão necessária para mover de uma nota para outra (Dawson, 2005).

Deste modo, se por um lado é exigido ao violinista uma postura estática, por outro exige-se fluência e harmonia de movimentos (Tubiana et al., 2005).

2. Programa de Exercícios Específicos

Tal como referido no artigo, o programa de exercícios específicos (PEE) (Tabela 1) teve por base os resultados do estudo piloto (análise da sintomatologia e do gesto técnico dos estudantes de violino) e uma revisão da literatura sobre o tema. Desta análise resultou um programa dirigido ao quadrante superior e coluna lombar, constituído por nove exercícios de endurance muscular, flexibilidade e estabilidade postural (Ackermann, Adams, & Marshall, 2002; Barton & Feinberg, 2008; Chan, Driscoll, & Ackermann, 2013; Chong, Zaza, & Smith, 1991; Kava, Larson, Stiller, & Maher, 2010; Kreutz, Ginsborg, & Williamon, 2008; Lee, Carey, Dubey, & Matz, 2012; Medoff, 1999; Nolan & Eaton, 1993; Quarrier, 1993; Shafer-Crane, 2006; Spahn, Hildebrandt, & Seidenglanz, 2001; Steinmetz, Seidel, & Muche, 2010; Wilke, Priebus, Biallas, & Froböse, 2011; Zaza, 1994) e com os principais objetivos de diminuir a sintomatologia associada à prática do violino e melhorar a performance musical.

Tabela 1: Exercícios constituintes do programa e descrição da sua execução.

Exercícios	Descrição
1. Bâsculas da bacia (<i>Drawing-in</i>)	Sentado: Com as mãos na bacia, realizar anteriorização e retroversão da pélvis, parando numa posição intermédia. Com a coluna em posição neutra, inspirar e na expiração, levar suavemente o umbigo em direção à coluna (contração concêntrica do transversos abdominal).
2. Retração da cervical	Sentado, com <i>drawing-in</i> : Com o olhar na horizontal e membros superiores relaxados, realizar retração da cervical.
3. Bâsculas da bacia (<i>Drawing-in</i>)	De pé, com os pés afastados à largura dos ombros e retração da cervical: Colocar as mãos na bacia e repetir o exercício 1.
4. 1ª Diagonal simétrica dos membros superiores para flexão, com flexão do cotovelo e para extensão, com extensão do cotovelo – PNF	De pé, com retração da cervical e <i>drawing-in</i> : Realizar adução e flexão dos dedos; flexão dos punhos; supinação dos antebraços; flexão dos cotovelos; rotação externa, adução e flexão dos ombros; e protração das escápulas; seguido de abdução e extensão dos dedos; extensão dos punhos; pronação dos antebraços; extensão dos cotovelos; rotação interna, abdução e extensão dos ombros; e retração das escápulas.
5. 2ª Diagonal simétrica dos membros superiores para flexão e para extensão – PNF	De pé, com retração da cervical e <i>drawing-in</i> : Realizar abdução e extensão dos dedos; extensão dos punhos; supinação dos antebraços; cotovelos mantidos em extensão; rotação externa, abdução e flexão dos ombros; e retração das escápulas; seguido de adução e flexão dos dedos; flexão dos punhos; pronação dos antebraços; cotovelos mantidos em extensão; rotação interna, adução e extensão dos ombros; e protração das escápulas.
6. Elevação do membro superior no plano da escápula (<i>Full Can</i>)	De pé, com retração da cervical e <i>drawing-in</i> : Com os ombros em rotação externa, realizar aproximadamente 90° de elevação no plano da escápula, com ambos os membros superiores e com extensão dos cotovelos.
7. Alongamento dinâmico do grande peitoral, bíceps, flexores do punho e dos dedos, com fortalecimento dos romboides na amplitude interna	De pé, com retração da cervical e <i>drawing-in</i> : Com os ombros em rotação externa e a 45° de abdução, e cotovelos em extensão, realizar extensão horizontal com retração da escápula, extensão dos punhos e dos dedos, até sentir um estiramento ao longo da face anterior dos membros superiores. Nessa posição, realizar extensão horizontal rítmica com retração da escápula.
8. Alongamento do trapézio superior	De pé, com retração da cervical e <i>drawing-in</i> : Com as mãos ao lado do corpo, viradas uma para a outra, inspirar e durante a expiração, puxar os ombros para baixo, levando as mãos na direção do chão e manter o estiramento, respirando normalmente.
9. Alongamento dos músculos extensores da coluna	De pé, com retração da cervical e <i>drawing-in</i> : Realizar flexão dos ombros, inspirando, e com os membros inferiores em extensão (joelhos “relaxados”), relaxar e expirar, realizando flexão anterior do tronco, com as mãos em direção ao chão. Manter o estiramento, respirando normalmente.

Legenda: PNF – *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*.

O programa foi adaptado às exigências de tocar violino (Medoff, 1999; Wilke et al., 2011) e os exercícios foram selecionados de modo a relacionarem-se com essa tarefa funcional (Ackermann et al., 2002). A inclusão de apenas 9 exercícios procurou garantir a adesão ao programa e este não previa a utilização de recursos materiais para facilitar a execução dos exercícios no domicílio, pois alguns músicos consideraram confuso a utilização de material, quando não tinham supervisão (Brandfonbrener, 1997). O número de repetições dos exercícios seguiu as indicações da *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2011), de iniciar os exercícios de endurance muscular com até 2 séries de 15-20 repetições (treino de intensidade baixa a moderada) e os exercícios de flexibilidade com 2 a 4 repetições mantidas entre 10-30 segundos, com o objetivo de realizar 60 segundos no total, por cada exercício. A progressão dos exercícios fez-se a cada duas semanas, tal como demonstra a Tabela 2.

Tabela 2: Progressão dos exercícios.

Exercícios/Semana	Primeira Semana	Terceira Semana	Quinta Semana	Sétima Semana
Exercício 1	1s X 15rep	2s X 15rep	3s X 15rep	3s X 20rep
Exercício 2	1s X 15rep	2s X 15rep	3s X 15rep	3s X 20rep
Exercício 3	1s X 15rep	2s X 15rep	3s X 15rep	3s X 20rep
Exercício 4	1s X 15rep	2s X 15rep	3s X 15rep	3s X 20rep
Exercício 5	1s X 15rep	2s X 15rep	3s X 15rep	3s X 20rep
Exercício 6	1s X 15rep	2s X 15rep	3s X 15rep	3s X 20rep
Exercício 7	10s X 15rep	10s X 20rep	15s X 15rep	15s X 20rep
Exercício 8	4 X 15''	4 X 20''	4 X 25''	4 X 30''
Exercício 9	4 X 15''	4 X 20''	4 X 25''	4 X 30''

Legenda: s – séries; rep – repetições; '' – segundos.

O PEE não incluiu nenhum período específico de aquecimento e arrefecimento, no entanto, a seleção dos exercícios fez-se de modo a haver uma intensidade crescente e, posteriormente, decrescente dos mesmos, no decorrer da sessão.

3. Justificação teórica dos exercícios

A endurance e os seus efeitos na qualidade do ato de tocar são mais cruciais do que normalmente se assume, pois é de extrema importância que o músico seja capaz de tocar o seu instrumento com elevada qualidade, ao longo das performances. Deste modo, a habilidade do músico se manter resistente à fadiga necessita de ser treinada (Ackermann et al., 2002; Hagglund, 1996; Horvath, 2010; Kava et al., 2010; Roach, Martinez, & Anderson, 1994; Shafer-Crane, 2006; Wilke et al., 2011). O treino de endurance caracterizado por uma contração de baixa intensidade, repetitiva ou por um longo período de tempo (Kisner & Colby, 2012), parece vital na melhoria da performance muscular dos músicos.

Os estudantes de violino do presente estudo referiram quer no Questionário inicial, quer no de Performance, que os principais locais de dor e fadiga eram a cintura escapular, coluna cervical, ombros e coluna lombar. A presença de sintomatologia no quadrante superior e coluna lombar é reportada quer nos músicos de cordas (Kaufman-Cohen & Ratzon, 2011), quer nos estudantes (Miller, Peck, & Watson, 2002; Steinmetz, Ridder, & Reichelt, 2006). Nesse sentido, Roach et al. (1994) reportaram que os estudantes universitários de violino tinham 3,7 vezes maior probabilidade de dor no pescoço, 6,3 mais probabilidade de dor nas costas superior e 6,5 de ter dor no ombro do que os estudantes que não tocavam nenhum instrumento. Também Ranelli, Straker, & Smith (2011) constatarem, num estudo com 731 estudantes de música (19% violinistas) entre os 7 e os 17 anos, que os problemas da coluna (pescoço, região média e lombar) aumentam com a idade. Por cada aumento de um ano de idade, o risco de problemas no pescoço aumenta 27%, na dorsal 23% e na lombar 38%.

Barczyk-Pawelec et al. (2012) verificaram que os estudantes universitários de violino tinham cifose torácica mais profunda e longa, comparativamente com estudantes não-músicos, o que provocava uma diminuição do ângulo da lordose lombar. A avaliação no plano frontal revelou que nos músicos a posição assimétrica adotada a tocar causa assimetrias significativas, sobretudo na cintura dos ombros e na largura dos triângulos do tronco-braço, e desvio das apófises espinhosas da perpendicular. A sobrecarga da coluna, normalmente cervical e lombar, numa posição forçada, leva a um aumento do uso das facetas articulares. Edmondston & Singer (1997) referem que a curvatura torácica influencia os padrões de movimento, podendo conduzir a alterações compensatórias nas regiões mais móveis da coluna, cervical e lombar, e consequentemente o desenvolvimento de dor. Também Eijdsen-Besseling, Kuijers, Kap, Stam, & Terpstra-Lindeman (1993) verificaram que 54% dos 73 estudantes de música avaliados apresentavam alterações posturais, sendo que as diferenças na anteriorização da cabeça e mau posicionamento (assimetria) dos ombros e parte superior do tronco (cifose, escoliose) duplicavam quando tocavam o seu instrumento.

O músico deve estar sempre atento à sua postura, seja num ensaio ou numa performance (Reel, 2007). O alinhamento apropriado é dinâmico e quando o tronco está bem alinhado, o peso distribui-se facilmente ao longo das curvas da coluna e é necessário um esforço muscular mínimo para obter equilíbrio. O alinhamento permite que o movimento seja realizado sem esforço excessivo e sem tensão (Medoff, 1999). Kreutz et al. (2008) assumem mesmo que os problemas típicos dos músicos, resultantes de longas horas de prática, estão relacionados com uma postura pobre (causando dor ao longo da coluna) e fadiga.

Deste modo, os exercícios 1, 2 e 3 foram então dirigidos à coluna, principalmente cervical e lombar, visando a consciência e correção postural, defendida por diversos autores (Barton & Feinberg, 2008; Chan et al., 2013; Chan et al., 2000; Chong et al., 1991; Horvath, 2010; Kava et al., 2010; Lee et al., 2012; Medoff, 1999; Quarrier, 1993; Shafer-Crane, 2006; Spahn et al., 2001).

Exercício 1 – Básculas da bacia e “drawing-in”

Objetivos

- Mobilizar a coluna lombar;
- Ativar e desenvolver o controlo neuromuscular dos estabilizadores lombo-pélvicos (ênfase no transversos abdominal);
- Aumentar a endurance dos estabilizadores lombo-pélvicos;
- Aumentar a consciência postural.

Descrição

Posição: Sentado;

Execução: Com as mãos na bacia, realizar anteriorização e retroversão da bacia, parando numa posição intermédia. Com a coluna em posição neutra, inspirar e na expiração, levar suavemente o umbigo em direção à coluna (contração concêntrica do transversos abdominal);

Progressão: Aumentar o número de séries e de repetições.

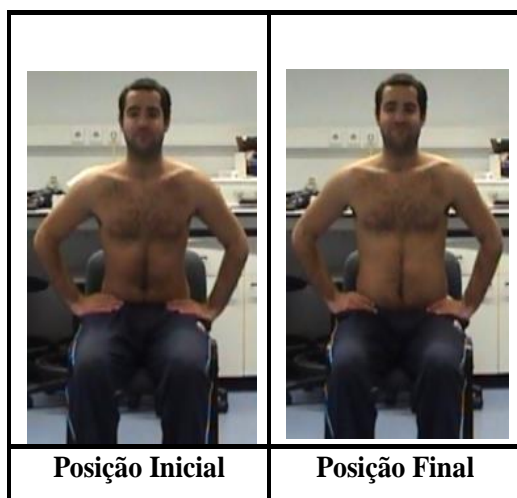


Figura 1 – Básculas da bacia e *drawing-in*.

Justificação

Muitas falhas biomecânicas da parte superior do corpo são devidas a um alinhamento inadequado da parte inferior do corpo, particularmente da pélvis. A estabilidade pélvica é influenciada pelos muitos músculos ligados a ela direta ou indiretamente através da fáscia, sendo de grande importância os músculos abdominais. A ação destes músculos permite à pélvis assumir uma posição centrada e equilibrada na base da coluna vertebral, o que permite o funcionamento efetivo nos seus três papéis: suporte e transferência do peso, iniciação e controlo do movimento, e estabilização da postura. Desta maneira, os músculos abdominais promovem uma postura dinâmica e equilibrada durante todos os movimentos funcionais e desencorajam a manutenção estática dos músculos (Medoff, 1999).

Tal como referido anteriormente, quer os músicos profissionais, quer os estudantes de música reportam dores na coluna lombar. Nourbakhsh & Arab (2002) verificaram que os

indivíduos com lombalgia tinham significativamente menos força abdominal comparativamente com os assintomáticos. Além disso, apresentam dificuldades no recrutamento dos músculos transverso abdominal e oblíquo interno antes do movimento rápido dos membros superiores (Hodges & Richardson, 1999). Os exercícios de estabilização lombar têm provado ser benéficos em indivíduos com lombalgia, sobretudo na crónica (Hides, Stanton, Dilani Mendis, & Sexton, 2011; Standaert, Weinstein, & Rumpeltes, 2008). Alguns autores também incluíram ou sugerem incluir nos seus programas de exercícios para músicos, exercícios para estabilização do tronco através dos músculos abdominais, nomeadamente do transverso abdominal (Chan et al., 2013; Lee et al., 2012; Shafer-Crane, 2006; Wilke et al., 2011). Para assegurar a estabilidade lombar é importante o trabalho de endurance dos músculos abdominais (McGill, Grenier, Kavcic, & Cholewicki, 2003), e O'Sullivan, Twomey, & Allison, 1998; Teyhen et al. (2008) referem que a manobra de *drawing-in* isoladamente resulta numa ativação preferencial dos músculos abdominais profundos, nomeadamente do transverso do abdómen (importantes quando se pretende um controlo dinâmico e estabilidade da coluna).

Além do aumento da estabilidade, os exercícios do core diminuem a dor e melhoram a função das extremidades superiores (Miyake, Kobayashi, Kelepecz, & Nakajima, 2013).

Exercício 2 – Retração da cervical

Objetivos

- Mobilizar a coluna cervical;
- Ativar e desenvolver o controlo neuromuscular dos estabilizadores cervicais profundos;
- Aumentar a endurance dos estabilizadores cervicais;
- Aumentar a consciência postural.

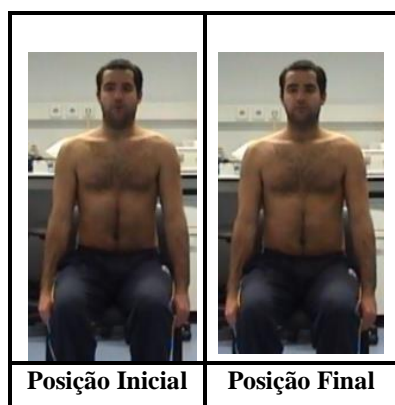


Figura 2 – Retração da cervical

Descrição

Posição: Sentado;

Execução: (Com *drawing-in*) Mantendo o olhar na horizontal, realizar flexão crânio-cervical através da contração concêntrica dos músculos flexores profundos do pescoço;

Progressão: Aumentar o número de repetições e de séries.

Justificação

A pressão exercida para manter o violino na posição correta exige uma atividade sustentada da mandíbula e dos músculos craniocervicais (Rodríguez-Lozano, Sáez-Yuguero, & Bermejo-Fenoll, 2011). A postura assimétrica a tocar pode ser um fator importante no desenvolvimento de dor cervical em estudantes de violino devido ao aumento da atividade dos músculos superficiais (esternocleidomastóideos, extensores cervicais superficiais e trapézio superior esquerdo) e amplitude restrita de rotação axial do pescoço (Park et al., 2012). Estes autores sugerem que a maior contração dos músculos superficiais, nos estudantes com dor, pode contribuir para a inibição dos músculos profundos e aumentar a carga compressiva vertical na coluna cervical, condicionando dor. Nesse sentido, Jull, O'Leary, & Falla (2008) numa revisão sobre o tema, referem que os indivíduos com problemas de dor no pescoço têm uma estratégia de controlo neuromotor alterada durante a flexão crânio-cervical, caracterizada pela atividade reduzida dos flexores cervicais profundos e uma atividade aumentada dos flexores superficiais, comparativamente a quem não tem dor. Além disso, os sujeitos com cervicalgia apresentam uma endurance isométrica dos flexores cervicais profundos diminuída. Estes autores reforçam os benefícios da integração da flexão crânio-cervical para o treino dos músculos flexores cervicais profundos, dentro de um programa de reaprendizagem motora para indivíduos com dor no pescoço. Também O'Leary, Falla, Hodges, Jull, & Vicenzino (2007) suportam a prescrição deste exercício terapêutico como uma estratégia de alívio imediato da dor cervical e referem que um possível mecanismo de eficácia do treino dos músculos cervicais profundos é o aumento do suporte muscular das estruturas vertebrais da cervical sensíveis à dor. Falla, Jull, Hodges, & Vicenzino (2006) constataram ainda que um regime de exercício de endurance/força dirigido aos flexores cervicais profundos era

efetivo também na diminuição da fadiga mioelétrica dos flexores cervicais superficiais (esternocleidomastóideos e escaleno anterior).

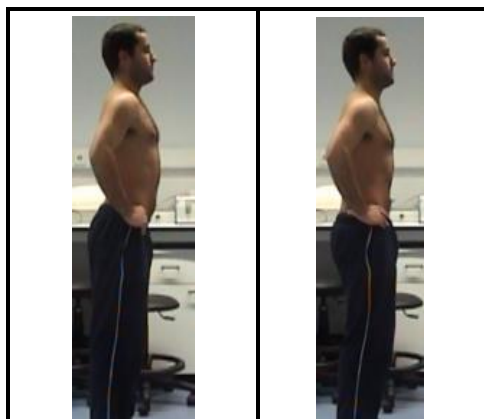
A retração cervical tem sido utilizada para trabalhar os músculos flexores profundos da cervical dos músicos (Chan et al., 2013; Lee et al., 2012), como técnica para melhorar a postura durante a prática do violino (Medoff, 1999) e Horvath (2010) aconselha ainda este exercício para relaxar a tensão da cervical e dos músculos dos ombros.

Exercício 3 – Básculas da bacia e “drawing-in”

Objetivos

- Mobilizar a coluna lombar;
- Ativar e desenvolver o controlo neuromuscular dos estabilizadores lombo-pélvicos (ênfase no transverso abdominal);
- Aumentar a endurance dos estabilizadores lombo-pélvicos;
- Aumentar a consciência postural.

Descrição



Posição: De pé;

Execução: (Com retração cervical) Com as mãos na bacia, realizar anteriorização e retroversão da bacia, parando numa posição intermédia. Com a coluna em posição neutra, inspirar e na expiração, levar suavemente o umbigo em direção à coluna (contração concêntrica do transverso abdominal);

Progressão: Aumentar o número de repetições e de séries.

Justificação

Este exercício é igual ao exercício 1, alterando apenas a posição de realização do mesmo. Os estudantes de violino alternam entre a posição de sentado (salas de aulas, orquestras) e a posição de pé (prática diária, performance a solo, audição), pelo que se torna pertinente a aprendizagem da ativação dos estabilizadores lombo-pélvicos em ambas as posições.

A postura é algo básico para todos os instrumentistas, quer seja em pé, quer seja sentados. A posição de pé é mais instável mas, tal como na de sentado, o posicionamento apropriado da cabeça e da pélvis, faz com que o alinhamento da coluna aconteça naturalmente (Tubiana et al., 2005).

Chan et al. (2013) utilizaram no seu programa uma série de exercícios para os músculos abdominais em diferentes posições, bem como Spahn et al. (2001).

A partir do exercício 3, todos os exercícios são precedidos por correção postural através da estabilização cervical e lombo-pélvica. Nesse sentido, Shafer-Crane (2006) refere que a postura é muito importante quando se realizam exercícios de fortalecimento e que o músico, na posição de pé, deve manter-se com os pés afastados à largura dos ombros, os joelhos suavemente fletidos, a pélvis em ligeira retroversão, retração da cervical e escápulas em adução com os braços ao lado do corpo.

Um suporte sólido permite liberdade do movimento fino. A cintura escapulo-torácica é o maior suporte muscular dos membros superiores e do instrumento, pelo que sem um apoio e posicionamento adequado a este nível, o controlo fino dos movimentos da mão, essenciais a qualquer músico, são extremamente ineficientes (Tubiana et al., 2005).

Deste modo, os exercícios para aumento da estabilidade da cintura escapulo-torácica e do ombro nos músicos são defendidos por diversos investigadores (Ackermann et al., 2002; Chan et al., 2013; Kava et al., 2010; Lee et al., 2012; Shafer-Crane, 2006). Nesse sentido, alguns dos melhores professores de violino atuais enfatizam também a utilização destes exercícios para uma melhor técnica (Medoff, 1999).

Exercícios 4 e 5 – *Diagonais simétricas dos membros superiores: “Proprioceptive Neuromuscular Facilitation” (PNF)*

Objetivos

- Aumentar a mobilidade das articulações dos membros superiores (sobretudo ombros);
- Melhorar o controlo, a função neuromuscular, facilitar a mobilidade e a coordenação dos movimentos;
- Aumentar a endurance dos músculos da cintura escapular e tronco superior.

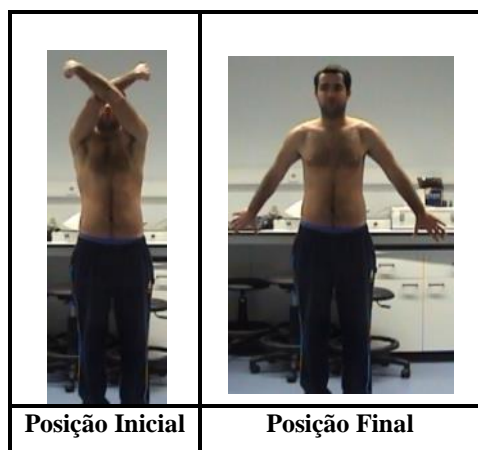


Figura 4 – 1ª Diagonal simétrica dos membros superiores para flexão, com flexão do cotovelo e para extensão, com extensão do cotovelo.

Descrição

Posição: De pé;

Execução: (Com retração da cervical e *drawing-in*)

Realizar adução e flexão dos dedos; flexão dos punhos; supinação dos antebraços; flexão dos cotovelos; rotação externa, adução e flexão dos ombros; e protração das escápulas; seguido de abdução e extensão dos dedos; extensão dos punhos; pronação dos antebraços; extensão dos cotovelos; rotação interna, abdução e extensão dos ombros; e retração das escápulas.

Descrição

Posição: De pé;

Execução: (Com retração da cervical e *drawing-in*)

Realizar abdução e extensão dos dedos; extensão dos punhos; supinação dos antebraços; cotovelos mantidos em extensão; rotação externa, abdução e flexão dos ombros; e retração das escápulas; seguido de adução e flexão dos dedos; flexão dos punhos; pronação dos antebraços; cotovelos mantidos em extensão; rotação interna, adução e extensão dos ombros; e protração das escápulas;

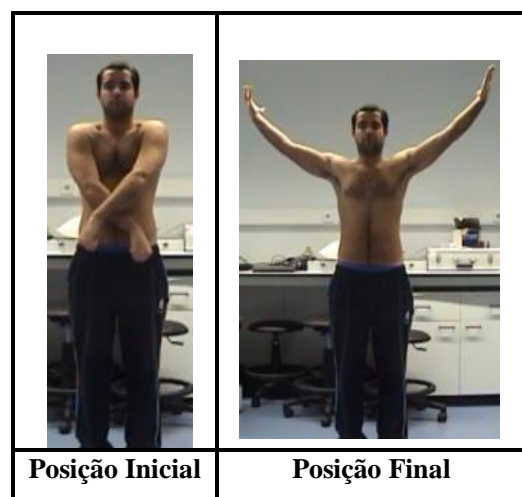


Figura 5 – 2ª Diagonal simétrica dos membros superiores para flexão e para extensão.

Progressão: Aumentar o número de repetições e de séries.

Justificação

Um programa de fortalecimento efetivo deve ter em atenção que os padrões posturais e de movimento praticados durante o exercício se transferem para a prática do violino. O alinhamento equilibrado e a força, estabilidade e controlo proximal devem ser enfatizados para encorajar o desenvolvimento de padrões de movimento integrados que permitam ao violinista mover-se de forma fácil e fluída. Atendendo a que o sistema nervoso central

controla e coordena a mecânica do movimento e postura, a intervenção nos músicos deve incluir o treino neuromuscular para ser efetivo (Medoff, 1999).

Devido às exigências dos instrumentos, o corpo pode desenvolver-se de forma desigual e assimétrica (Horvath, 2010), proporcionando desequilíbrios musculares, pelo que os músculos antagonistas e agonistas devem ser trabalhados (Hagglund, 1996; Wilke et al., 2011). Em concordâncias com estes autores, Shan, Visentin, & Schultz (2004) afirmam que os músicos de cordas são especialmente afetados pelos PMRPM porque mantêm o lado direito (mais dinâmico) e esquerdo (mais estático) do corpo em posturas diferentes e utilizam uma variedade de padrões de controlo motor. Ackermann & Adams (2003) confirmam também a presença de adaptações físicas como resultado de longos anos de prática do violino, com algumas variáveis do punho e da mão esquerda a serem significativamente maiores do que os do lado direito (flexão do punho, extensão do punho, tamanho do palmo entre o polegar e o dedo mínimo, supinação, rotação externa). Buisman, Hamilton, Rassat, & Horvath (2008) verificaram que 90% dos músicos de cordas do estudo demonstravam défices na mobilidade do ombro direito.

A intervenção com PNF tradicional foca-se nos padrões de movimentos funcionais em diagonal para melhorar a força muscular e flexibilidade (Witt, Talbott, & Kotowski, 2011). A posição de PNF melhora a eficácia do movimento na articulação pela indução de mudanças na sequência em que os músculos são ativados. A redução do tempo de reação eletromiográfica devido à adoção de uma posição de PNF aumenta com a proximidade do músculo à articulação de movimento (Shimura & Kasai, 2002). As diagonais de PNF têm sido muitas vezes incluídas em exercícios dirigidos ao recrutamento dos músculos da escápula. A utilização da 2ª diagonal para flexão (com peso ou banda elástica) aumenta a ativação do trapézio superior, médio e inferior, e grande dentado. Se o objetivo for minimizar a atividade do trapézio superior com maximização do trapézio inferior e grande dentado, é preferível a 2ª diagonal para extensão (com banda elástica). A ativação isolada do grande dentado com menor ativação de todas as partes do trapézio ocorre na 1ª diagonal para extensão (com banda elástica) (Witt et al., 2011). Salienta-se ainda o facto da 1ª diagonal do PNF ser bastante semelhante ao movimento realizado pelo membro superior para fazer deslizar o arco nas cordas do violino.

Medoff (1999) refere que os melhores pedagogos atuais de violino defendem a utilização de todo o corpo no ato de tocar, para um movimento simples e gracioso. Chong

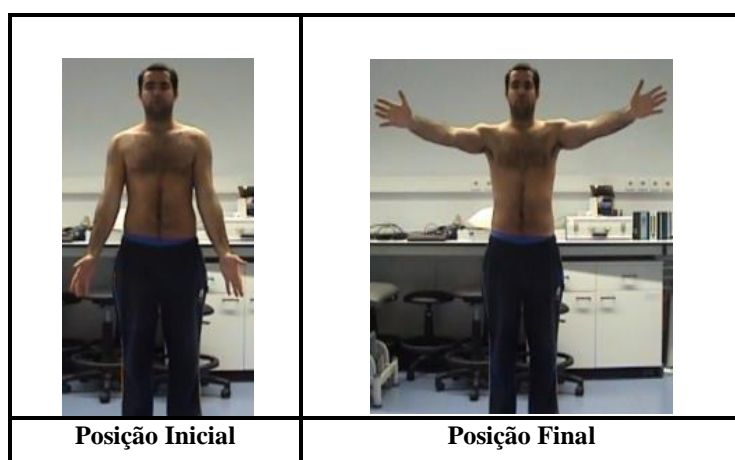
et al. (1991), embora não referindo como, defende também a utilização de padrões de movimento numa intervenção dirigida aos músicos.

Exercício 6 – Elevação dos membros superiores no plano da escápula

Objetivos

- Aumentar a endurance dos estabilizadores da gleno-umeral e mobilizadores do ombro (sobretudo supraespinhoso e deltóide).

Descrição



Posição: Sentado;

Execução: (Com retração da cervical e *drawing-in*) Com os ombros em rotação externa, realizar aproximadamente 90° de elevação no plano da escápula com ambos os membros superiores e com extensão dos cotovelos;

Figura 6 – Elevação dos membros superiores no plano da escápula.

Progressão: Aumentar o número de repetições e de séries.

Justificação

Turner-Stokes & Reid (1999), numa análise tridimensional do membro superior que segura o arco, constataram que, durante uma performance de movimentos básicos, o ombro apresentou ângulos entre 27,4° e 63,7°. Shan & Visentin (2003), também através de uma análise cinemática desse membro superior, mencionaram que o ombro direito realizou amplitudes de abdução/adução entre os 10° e os 35°, de flexão/extensão entre 64° e 87°, e 63° a 80° de rotação, na corda 4 (corda que implica maior elevação). A elevação do membro superior direito é realizada, sobretudo, pela flexão (76°) e abdução (23°) do ombro, pelo que o músculo mais afetado deve ser o deltóide (anterior e médio). A própria técnica acarreta uma sobrecarga ao ombro, pois a diferença no peso do cotovelo entre tocar na corda 1 e 4 é de 11% o peso do corpo, o que implica que haja maior carga no ombro direito a tocar na corda 4 devido à influência negativa da gravidade. As características

dinâmicas do ombro diminuem da corda 1 para a 4 e os músicos referem ser mais cansativo tocar nesta última corda por longos períodos. A hipótese de que o deltóide seria o músculo sujeito a maior carga foi confirmada no estudo seguinte destes investigadores, em que Shan et al. (2004) afirmam que o deltóide direito é o principal músculo responsável por levantar o membro superior que segura o arco e o peso do arco contra gravidade. Os resultados destes investigadores revelaram elevada correlação entre este músculo e a carga do ombro nas velocidades lentas a médias, indicando o deltóide como sendo o principal contribuinte no movimento do ombro a velocidades baixas. A velocidades elevadas diversos músculos devem partilhar o processo de controlo e o deltóide perde a sua dominância sobre o controlo do ombro (Shan et al., 2004). No entanto, estes autores referem que ambos os ombros apresentam níveis de risco de lesão semelhantes quando as cargas dinâmicas são 3 a 4 vezes superiores as estáticas.

No estudo piloto anterior ao estudo quase-experimental, o deltóide direito aparentou ser um dos músculos mais afetados pela fadiga.

Araújo et al. (2009) analisaram estudantes de violino durante uma performance musical e concluíram que, todos os violinistas analisados, apresentavam falhas posturais que podiam ser evitadas, uma vez que não faziam parte da técnica e eram consideradas posturas de risco. A falha mais relevante foi a flexão excessiva do punho em determinados locais do arco associada a menor abdução do ombro. Infelizmente, estes autores não exploraram a possibilidade desta menor abdução do ombro poder estar relacionada com a fadiga dos mobilizadores.

A síndrome de conflito subacromial é a causa mais comum de dor no ombro, devido a múltiplos fatores, como uma cinemática escapular e gleno-umeral alteradas, fraqueza ou fadiga dos músculos que controlam estas articulações (nomeadamente, os músculos da coifa dos rotadores e a musculatura escapular), o aumento da flexão da coluna torácica e da coluna cervical e alterações da postura da grelha do ombro, entre outras (Michener, McClure, & Karduna, 2003). Nesse sentido, Moore, DeHaan, Ehrenberg, Gross, & Magembe (2008) verificaram uma correlação entre ser músico (em estudantes universitários de violino e viola d'arco) e ter uma alta incidência de conflito do ombro (sobretudo direito, devido à posição que este membro superior adota a tocar violino).

Os músculos da coifa dos rotadores trabalham em conjunto com outros músculos ao redor do ombro, nomeadamente o deltóide (Lugo, Kung, & Ma, 2008). Lee & An (2002) mencionam que a atividade do deltóide contribui para a estabilidade da gleno-umeral a 60°

no plano da escápula. O exercício *full can* demonstrou ativar significativamente o supraespinhoso (Cricchio & Frazer, 2011; Reinold, Escamilla, & Wilk, 2009). Alpert, Pink, Jobe, McMahon, & Mathiyakom (2000) afirmam que a atividade eletromiográfica dos deltóides anterior e médio é maior entre 60° a 90° de abdução no plano da escápula, enquanto o supraespinhoso, infraespinhoso e subescapular, entre os 30° e 60°. Além de aumentarem a estabilidade do ombro, Andersen et al. (2011) constataram que apenas 2 minutos diários de exercícios como a abdução no plano da escápula, durante 10 semanas, resultava em reduções clinicamente importantes na dor e rigidez em 8 locais da região pescoço/ombros em adultos saudáveis mas com sintomas neste local.

Alguns autores têm utilizado exercícios de flexão anterior e/ou abdução dos ombros nos programas de exercícios para músicos, ou aconselham exercícios que promovam a estabilidade da coifa dos rotadores (Ackermann et al., 2002; Chan et al., 2013; Kava et al., 2010; Wilke et al., 2011).

A função muscular é mais eficiente quando o esqueleto está equilibrado e estabilizado, porque os músculos que atuam e suportam as articulações estão equilibrados e repousam no seu comprimento ótimo. O comprimento em repouso e as propriedades tensão-comprimento dos músculos são adversamente afetados quando os músculos lutam para suportar um esqueleto pobremente alinhado (Medoff, 1999).

Tal como referido inicialmente, os violinistas requerem flexibilidade a todos os níveis (Palac, 1992), quer para tocar nas cordas, quer para mover adequadamente o arco, executando assim um movimento elegante e suave. O treino de flexibilidade aumenta assim a capacidade de coordenação do músico, previne encurtamentos musculares (Wilke et al., 2011) e permite que o sistema músculo-esquelético possa funcionar de forma mais eficiente e menos suscetível de lesão (Bejjani, Ferrara, & Pavlidis, 1989). Além disso, os exercícios de alongamento são de particular benefício, especialmente se aliviarem a tensão muscular, especialmente nos grupos musculares mais proximais dos ombros e pescoço (Nolan & Eaton, 1993). As tensões estáticas afetam de forma adversa o movimento e coordenação naturais e interferem com os mecanismos de respiração apropriados (Medoff, 1999).

Por estas razões, a realização de exercícios de alongamento pelos músicos são promovidos por diversos autores (Barton & Feinberg, 2008; Brandfonbrener, 1997; Chan et al., 2013; Chong et al., 1991; Hagglund, 1996; Horvath, 2010; Kava et al., 2010; Lee et

al., 2012; Medoff, 1999; Nolan & Eaton, 1993; Quarrier, 1993; Shafer-Crane, 2006; Spahn et al., 2001; Wilke et al., 2011)

Exercício 7 – Alongamento dinâmico do grande peitoral, bicípite, flexores do punho e dos dedos com fortalecimento dos romboides na amplitude interna

Objetivos

- Aumentar a flexibilidade do grande peitoral, bicípite, flexores do punho e dos dedos;
- Aumentar a endurance dos estabilizadores da escápula (ênfase nos romboides).

Descrição

Posição: De pé;

Execução: (Com retração da cervical e *drawing-in*)
Com os ombros em rotação externa e a 45° de abdução, e cotovelos em extensão, realizar extensão horizontal com retração da escápula, extensão dos punhos e dos dedos, até sentir um estiramento ao longo da face anterior dos membros superiores. Nessa posição, realizar extensão horizontal rítmica com retração da escápula;

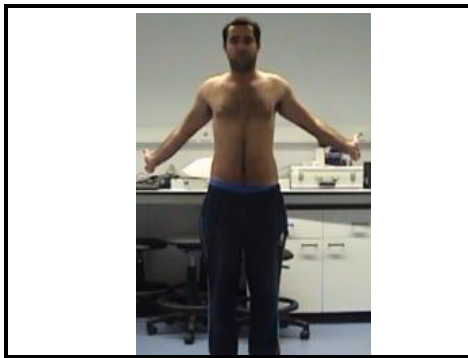


Figura 7 – Alongamento dinâmico do grande peitoral, bicípite, flexores do punho e dos dedos com fortalecimento dos romboides na amplitude interna.

Progressão: Aumentar o número de repetições e de séries.

Justificação

O posicionamento escapulo-torácico é extremamente importante nos músicos, quer no lado esquerdo devido à sustentação do membro superior e do instrumento, quer no lado direito também pela sustentação do membro superior na movimentação do arco (Tubiana et al., 2005). Aprender a tocar violino faz-se com os ombros em protração e os membros superiores anteriorizados para segurar o instrumento e o arco à frente do corpo. Este posicionamento causa a síndrome do cruzado superior que consiste na fraqueza dos flexores do pescoço e dos estabilizadores da escápula (Barczyk-Pawelec et al., 2012).

McQuade, Dawson, & Smidt (1998) verificaram também que a fadiga do ombro afeta diretamente a maneira como a escápula se move concomitantemente com o úmero, durante a elevação do braço no plano da escápula, e tende a resultar numa destabilização da escápula e aumento da rotação compensatória, sobretudo a meio da amplitude de elevação. Além disso, os músculos da escápula quando suficientemente recrutados ficam suscetíveis à fadiga, a qual está associada a alterações do ritmo escapulo-umeral.

Ackermann et al. (2002) referem que o movimento horizontal do ombro é muito utilizado por músicos por imposição da técnica. Nos violinistas, o grande peitoral direito desempenha um papel importante no controlo do ombro, quando se toca entre velocidades médias a elevadas (Shan et al., 2004). Talvez por isso, Steinmetz et al. (2006) verificaram que 81% dos violinistas apresentava hipertrofia ou encurtamento do peitoral.

A retração da escápula e abdução horizontal do ombro combinadas com rotação externa permitem trabalhar o romboide, trapézio, deltóide posterior, infraespinhoso e pequeno redondo, e permitem o alongamento do grande peitoral (Kisner & Colby, 2012). O posicionamento em flexão de todo o membro superior, sobretudo do esquerdo, fez com que neste exercício fosse considerado o alongamento dos flexores, tal como sugere Shafer-Crane (2006). Assim, a integração do exercício 7 no programa procurou trabalhar simultaneamente diversos músculos, ajudando na manutenção de um PEE com um número de exercícios reduzido.

Nos músicos, Lee et al. (2012) utilizaram o alongamento dos músculos peitorais no seu programa de exercícios, assim como dos flexores dos cotovelos, e flexores dos punhos e dos dedos e Chan et al. (2013) aconselham exercícios para o trapézio médio e inferior de modo a aumentar a estabilidade da escápula.

Exercício 8 – Alongamento dos trapézios superiores

Objetivos

- Aumentar a flexibilidade dos trapézios superiores;
- Promover o relaxamento da região cervical-ombro.

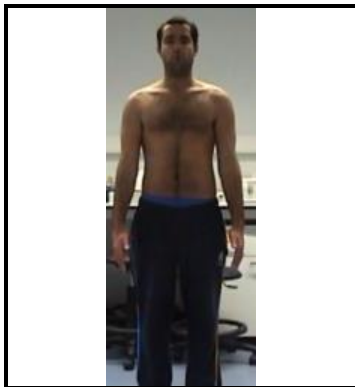


Figura 8 – Alongamento dos trapézios superiores.

Descrição

Posição: Sentado;

Execução: (Com retração da cervical e *drawing-in*) Com as mãos ao lado do corpo, viradas uma para a outra, inspirar e durante a expiração, puxar os ombros para baixo, levando as mãos na direção do chão e manter o estiramento, respirando normalmente;

Progressão: aumentar o tempo de alongamento.

Justificação

Os violinistas com problemas no pescoço e no ombro têm maior atividade de alguns músculos (ambos os trapézios, e o deltóide direito e o bicípite direito também) do que os violinistas que não referem estes problemas. Embora não sejam claros os fatores que causam este aumento, o condicionamento físico pessoal associado à habilidade para relaxar durante pausas curtas, aos níveis individuais de tensão muscular durante o trabalho e aos diferentes padrões de resposta à ansiedade podem ser uma explicação (Philipson, Sorbye, Larsson, & Kaladjev, 1990). Os estudantes de música estão sujeitos a maior tensão psicológica e, portanto, em maior risco de desenvolverem sintomas psicológicos comparativamente a outros estudantes (Zander, Voltmer, & Spahn, 2010). Além disso, Spahn, Strukely, & Lehmann (2004) verificaram que 1/3 dos estudantes de música que ingressavam na universidade apresentava pontuações notáveis de ansiedade. Durante concertos e audições, os músicos de cordas referem que a tensão muscular e o tremor são os sintomas não-músculo-esqueléticos mais presenciados (Kivimäki & Jokinen, 1994). Este aumento da tensão muscular ocorre frequentemente na região ombro-pescoço (Steinmetz et al., 2006), sobretudo ao nível dos trapézios, reduz a facilidade de tocar, visto que uma postura relaxada é fundamental para uma boa performance (Horvath, 2010) e origina o desenvolvimento de dor músculo-esquelética (Davies & Mangion, 2002).

Wilkinson & Grimmer (2001) utilizaram ultrassom em violinistas e violistas para investigar a reação dos músculos e tendões da cintura escapular, a uma atividade de performance de 3 horas. Os autores constataram aumentos significativos no tamanho do trapézio superior e médio até 12 e 18 horas, após a performance. Tocar violino a velocidades elevadas revela uma atividade quase estática do trapézio superior direito pelo

que, nestas condições, este músculo apresenta maior risco de lesão (Shan et al., 2004). Apesar da impossibilidade de confirmar esta hipótese, a análise cinética do estudo piloto pareceu também revelar uma entrada precoce do trapézio em fadiga, possivelmente pelo aumento da tensão muscular inicial, pelo que o seu relaxamento/alongamento é fundamental.

Davies & Mangion (2002) verificaram que metade dos estudantes de música do estudo utilizava o exercício como uma forma efetiva de lidar com a ansiedade e Chan et al. (2013) utilizaram o alongamento estático dos trapézios superiores num programa de exercícios dirigido aos músicos.

Exercício 9 – Alongamento dos extensores da coluna

Objetivos

- Aumentar a flexibilidade dos extensores da coluna vertebral;
- Promover um relaxamento corporal.

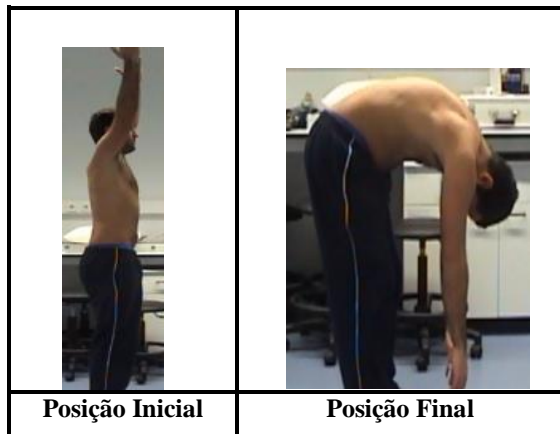


Figura 9 – Alongamento dos extensores da coluna

Descrição

Posição: De pé;

Execução: (Com retração da cervical e *drawing-in*): Realizar flexão dos ombros, inspirando, e com os membros inferiores em extensão (joelhos “relaxados”), relaxar e expirar, realizando flexão anterior do tronco, com as mãos em direção ao chão. Manter o estiramento, respirando normalmente;

Progressão: aumentar o tempo de alongamento.

Justificação

Uma postura sentada assimétrica com excessiva flexão lateral/rotação pode agravar uma lombalgia se houver limitação da flexibilidade e do tônus muscular (Cailliet, 1990). Corroborando essa ideia, Nourbakhsh & Arab (2002) verificaram que os sujeitos com lombalgia apresentavam menor flexibilidade dos músculos extensores do tronco. Esta

diminuição da flexibilidade pode ser eliminada e a amplitude de movimento do tronco normalizada através de exercícios de alongamento estático (Rainville et al., 2004). (Purepong, Jitvimonrat, Boonyong, Thaveeratitham, & Pensri (2012), constataram ainda uma melhoria nos ângulos lombares e nos sintomas de dor, após um programa de exercícios para aumentar a flexibilidade lombar, com duração de 2 semanas.

Relativamente aos músicos, Medoff (1999) refere que os exercícios de alongamento da coluna são ainda benéficos para a postura e Kava et al. (2010), no seu programa de exercícios para estudantes de música, utiliza a flexão anterior do tronco associada à respiração mas na posição de sentado no chão.

4. Referências Bibliográficas

- Ackermann, B., & Adams, R. (2003). Physical Characteristics and Pain Patterns of Skilled Violinists. *Medical Problems of Performing Artists*, 18(2), 65-71.
- Ackermann, B., Adams, R., & Marshall, E. (2002). Strength or Endurance Training for Undergraduate Music Majors at a University? *Medical Problems of Performing Artists*, 17(1), 33-41.
- ACSM. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Alpert, S., Pink, M., Jobe, F., McMahon, P., & Mathiyakom, W. (2000). Electromyographic analysis of deltoid and rotator cuff function under varying loads and speeds. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 9(1), 47-58.
- Andersen, L. L., Saervoll, C. A., Mortensen, O. S., Poulsen, O. M., Hannerz, H., & Zebis, M. K. (2011). Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: Randomised controlled trial. *PAIN*, 152(2), 440-446.
- Araújo, N., Córdia, M., Másculo, F., & Lucena, N. (2009). Analysis of the Frequency of Postural Flaws During Violin Performance. *Medical Problems of Performing Artists*, 24(3), 108-112.

- Barczyk-Pawelec, K., Sipko, T., Demczuk-Włodarczyk, E., & Boczar, A. (2012). Anterioposterior Spinal Curvatures and Magnitude of Asymmetry in the Trunk in Musicians Playing the Violin Compared With Nonmusicians. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 35(4), 319-326.
- Barton, R., & Feinberg, J. (2008). Effectiveness of an Educational Program in Health Promotion and Injury Prevention for Freshman Music Majors. *Medical Problems of Performing Artists*, 23(2), 47-53.
- Bejjani, F., Ferrara, L., & Pavlidis, L. (1989). A comparative electromyographic and acoustic analysis of violin vibrato in healthy professional violinists. *Medical Problems of Performing Artists*, 4(4), 168-175.
- Blum, J., & Ritter, G. (1990). Violinists and violists with masses under the left side angle of the jaw known as "Fiddler's Neck". *Medical Problems of Performing Artists*, 5(4), 155-160.
- Brandfonbrener, A. (1997). Orchestra injury prevention intervention study. *Medical Problems of Performing Artists*, 12(1), 9-14.
- Buisman, T., Hamilton, L., Rassat, R., & Horvath, J. (2008). Shoulder Mobility in Strings Musicians. *Orthopaedic Practice*, 20(1), 21-24.
- Cailliet, R. (1990). Abnormalities of the sitting postures of musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 5(4), 131-135.
- Chan, C., Driscoll, T., & Ackermann, B. (2012). Development of a specific exercise programme for professional orchestral musicians. *Injury Prevention*, 1-7.
- Chan, C., Driscoll, T., & Ackermann, B. (2013). Development of a specific exercise programme for professional orchestral musicians. *Injury Prevention*, 19(4), 257-263.
- Chan, R., Chow, C., Lee, G., To, L., Tsang, X., Yeung, S., & Yeung, E. (2000). Self-perceived exertion level and objective evaluation of neuromuscular fatigue in a training session of orchestral violin players. *Applied Ergonomics*, 31(4), 335-341.
- Chong, J., Zaza, C., & Smith, F. (1991). Design and implementation of a performing artists' health program in Canada. *Medical Problems of Performing Artists*, 6(1), 8-10.

- Cricchio, M., & Frazer, C. (2011). Scapulothoracic and Scapulohumeral Exercises: A Narrative Review of Electromyographic Studies. *Journal of Hand Therapy*, 24(4), 322-334.
- Davies, J., & Mangion, S. (2002). Predictors of pain and other musculoskeletal symptoms among professional instrumental musicians: Elucidating specific effects. *Medical Problems of Performing Artists*, 17(4), 155-168.
- Dawson, W. (2005). Intrinsic muscle strain in the instrumentalist. *Medical Problems of Performing Artists*, 20(2), 66-69.
- Edmondston, S., & Singer, K. (1997). Thoracic spine: anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. *Manual Therapy*, 2(3), 132-143.
- Eijsden-Besseling, M., Kuijers, M., Kap, B., Stam, H., & Terpstra-Lindeman, E. (1993). Differences in posture and postural disorders between music and medical students. *Medical Problems of Performing Artists*, 8(3), 110-114.
- Falla, D., Jull, G., Hodges, P., & Vicenzino, B. (2006). An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clinical Neurophysiology*, 117(4), 828-837.
- Hagglund, K. (1996). A Comparison of the Physical and Mental Practices of Music Students from the New England Conservatory and Boston University Music School. *Medical Problems of Performing Artists*, 11(3), 99-107.
- Hides, J., Stanton, W., Dilani Mendis, M., & Sexton, M. (2011). The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus clinical muscle tests in patients with chronic low back pain. *Manual Therapy*, 16(6), 573-577.
- Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1999). Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(9), 1005-1012.
- Horvath, J. (2010). *Playing (Less) Hurt: An Injury Prevention Guide for Musicians*: Hal Leonard Books.
- Jull, G., O'Leary, S., & Falla, D. (2008). Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(7), 525-533.

- Kaufman-Cohen, Y., & Ratzon, N. (2011). Correlation between risk factors and musculoskeletal disorders among classical musicians. *Occupational Medicine*, 61, 90-95.
- Kava, K., Larson, C., Stiller, C., & Maher, S. (2010). Trunk endurance exercise and the effect on instrumental performance: a preliminary study comparing Pilates exercise and a trunk and proximal upper extremity endurance exercise program. *Music Performance Research*, 3(1), 1-30.
- Kivimäki, M., & Jokinen, M. (1994). Job Perceptions and Well-being among Symphony Orchestra Musicians: A Comparison with Other Occupational Groups. *Medical Problems of Performing Artists*, 9(3), 73-76.
- Kreutz, G., Ginsborg, J., & Williamon, A. (2008). Music Students' Health Problems and Health-promoting Behaviours. *Medical Problems of Performing Artists*, 23(1), 3-11.
- Lee, S., & An, K. (2002). Dynamic glenohumeral stability provided by three heads of the deltoid muscle. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 400, 40-47.
- Lee, S., Carey, S., Dubey, R., & Matz, R. (2012). Intervention Program in College Instrumental Musicians, with Kinematics Analysis of Cello and Flute Playing: A combined Program of Yogic Breathing and Muscle Strengthening-Flexibility Exercises. *Medical Problems of Performing Artists*, 27(2), 85-94.
- Lugo, R., Kung, P., & Ma, C. B. (2008). Shoulder biomechanics. *European Journal of Radiology*, 68(1), 16-24.
- McGill, S. M., Grenier, S., Kavcic, N., & Cholewicki, J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(4), 353-359.
- McQuade, K., Dawson, J., & Smidt, G. (1998). Scapulothoracic muscle fatigue associated with alterations in scapulohumeral rhythm kinematics during maximum resistive shoulder elevation. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 28(2), 74-80.
- Medoff, L. (1999). The importance of movement education in the training of young violinists. *Medical Problems of Performing Artists*, 14(4), 210-219.

- Michener, L. A., McClure, P. W., & Karduna, A. R. (2003). Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clinical Biomechanics*, 18(5), 369-379.
- Miller, G., Peck, F., & Watson, S. (2002). Pain Disorders and Variations in Upper Limb Morphology in Music Students. *Medical Problems of Performing Artists*, 17(4), 169-172.
- Miyake, Y., Kobayashi, R., Kelepecz, D., & Nakajima, M. (2013). Core exercises elevate trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(2), 259-265.
- Moore, M., DeHaan, L., Ehrenberg, T., Gross, L., & Magembe, C. (2008). Clinical assessment of shoulder impingement factors in violin and viola players. *Medical Problems of Performing Artists*, 23(4), 155-163.
- Nolan, W., & Eaton, R. (1993). Evaluation and Treatment of Cubital Tunnel Syndrome in Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 8(2), 47-51.
- Nourbakhsh, M., & Arab, A. (2002). Relationship between mechanical factors and incidence of low back pain. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy*, 32(9), 447-460.
- O'Sullivan, P., Twomey, L., & Allison, G. (1998). Altered abdominal recruitment in patients with chronic back pain following a specific exercise intervention. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 27(2), 114-124.
- O'Leary, S., Falla, D., Hodges, P. W., Jull, G., & Vicenzino, B. (2007). Specific Therapeutic Exercise of the Neck Induces Immediate Local Hypoalgesia. *The Journal of Pain*, 8(11), 832-839.
- Palac, J. (1992). Violin Bowing Technique: An Analysis of Contemporary Pedagogical Literature According to Principles of Human Movement. *Medical Problems of Performing Artists*, 7(1), 30-34.
- Park, K., Kwon, O., Ha, S., Kim, S., Choi, H., & Weon, J. (2012). Comparison of Electromyographic Activity and Range of Neck Motion in Violin Students with and without Neck Pain During Playing. *Medical Problems of Performing Artists*, 27(4), 188-192.

- Philipson, L., Sorbye, R., Larsson, P., & Kaladjev, S. (1990). Muscular Load Levels in Performing Musicians as Monitored by Quantitative Electromyography. *Medical Problems of Performing Artists*, 5(2), 79-82.
- Purepong, N., Jitvimonrat, A., Boonyong, S., Thaveeratitham, P., & Pensri, P. (2012). Effect of flexibility exercise on lumbar angle: A study among non-specific low back pain patients. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(2), 236-243.
- Quarrier, N. (1993). Performing Arts Medicine: The Musical Athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 17(2), 90-95.
- Rainville, J., Hartigan, C., Martinez, E., Limke, J., Jouve, C., & Finno, M. (2004). Exercise as a treatment for chronic low back pain. *The Spine Journal*, 4(1), 106-115.
- Ranelli, S., Straker, L., & Smith, A. (2011). Playing-related musculoskeletal problems in children learning instrumental music: the association between problem location and gender, age, and music exposure factors. *Medical Problems of Performing Artists*, 26(3), 123-139.
- Reinold, M., Escamilla, R., & Wilk, K. (2009). Current Concepts in the Scientific and Clinical Rationale Behind Exercises for Glenohumeral and Scapulothoracic Musculature. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 39(2), 105-117.
- Reel, J. (2007). *Healthy string playing – Physical wellness tips from the pages of Sting Magazine*. Vitoria: Hal Leonard Corporation.
- Roach, K., Martinez, M., & Anderson, N. (1994). Musculoskeletal Pain in Student Instrumentalists: A Comparison with the General Student Population. *Medical Problems of Performing Artists*, 9(4), 125-130.
- Rodríguez-Lozano, F., Sáez-Yuguero, M., & Bermejo-Fenoll, A. (2011). Orofacial Problems in Musicians: A Review of the Literature. *Medical Problems of Performing Artists*, 26(3), 150-156.
- Shafer-Crane, G. (2006). Repetitive Stress and Strain Injuries: Preventive Exercises for the Musician. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 17(4), 827-842.

- Shan, G., & Visentin, P. (2003). A quantitative three-dimensional analysis of arm kinematics in violin performance. *Medical Problems of Performing Artists*, 18(1), 3-10.
- Shan, G., Visentin, P., & Schultz, A. (2004). Multidimensional Signal Analysis as a Means of Better Understanding Factors Associated with Repetitive Use in Violin Performance. *Medical Problems of Performing Artists*, 3(129-139).
- Shimura, K., & Kasai, T. (2002). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles. *Human Movement Science*, 21(1), 101-113.
- Spahn, C., Hildebrandt, H., & Seidenglanz, K. (2001). Effectiveness of a Prophylactic Course to Prevent Playing-related Health Problems of Music Students. *Medical Problems of Performing Artists*, 16(1), 24-31.
- Spahn, C., Strukely, S., & Lehmann, A. (2004). Health Conditions, Attitudes Toward Study, and Attitudes Toward Health at the Beginning of University Study: Music Students in Comparison with Other Student Populations. *Medical Problems of Performing Artists*, 19(1), 26-33.
- Standaert, C. J., Weinstein, S. M., & Rumpeltes, J. (2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *The Spine Journal*, 8(1), 114-120.
- Steinmetz, A., Ridder, P., & Reichelt, A. (2006). Craniomandibular Dysfunction and Violin Playing: Prevalence and the Influence of Oral Splints on Head and Neck Muscles in Violinists. *Medical Problems of Performing Artists*, 21(4), 183-189.
- Steinmetz, A., Seidel, W., & Muche, B. (2010). Impairment of Postural Stabilization Systems in Musicians With Playing-Related Musculoskeletal Disorders. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 33(8), 603-611.
- Teyhen, D., Rieger, J., Westrick, R., Miller, A., Molloy, J., & Childs, J. (2008). Changes in deep abdominal muscle thickness during common trunk-strengthening exercises using ultrasound imaging. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy*, 38(10), 596-605.
- Tubiana, R., Chamagne, P., & Brockman, R. (2005). Fundamental Positions for Instrumental Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 20(4), 192-194.

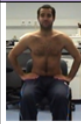




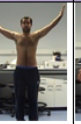



- Turner-Stokes, L., & Reid, K. (1999). Three-dimensional motion analysis of upper limb movement in the bowing arm of string-playing musicians. *Clinical Biomechanics*, 14(6), 426-433.
- Wilke, C., Priebus, J., Biallas, B., & Froböse, I. (2011). Motor Activity as a Way of Preventing Musculoskeletal Problems in String Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 26(1), 24-29.
- Wilkinson, M., & Grimmer, K. (2001). Ultrasound of the Left Shoulder Girdle in Professional Violists and Violinists: A Pilot Study. *Medical Problems of Performing Artists*, 16(2), 58-65.
- Witt, D., Talbott, N., & Kotowski, S. (2011). Electromyographic activity of scapular muscles during diagonal patterns using elastic resistance and free weights. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(4), 322-332.
- Zander, M., Voltmer, E., & Spahn, C. (2010). Health Promotion and Prevention in Higher Music Education. *Medical Problems of Performing Artists*, 25(2), 54-65.
- Zaza, C. (1994). Research-Based Prevention for Musicians. *Medical Problems of Performing Artists*, 9(1), 3-6.

Anexo IX – Tabela de Registo Diário do PEE no Domicílio

Data: ____/____/____

Nº de Identificação: _____

Realizar todos os exercícios suavemente e sem dor, duas vezes por semana, durante 8 semanas consecutivas.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
EXERCÍCIOS	Imagem									
	Objetivos	- Diminuir as dores nas costas; - Melhorar flexibilidade e força dos músculos das costas e barriga	- Diminuir as dores no pescoço; - Melhorar flexibilidade e força dos músculos do pescoço	- Diminuir as dores nas costas; - Melhorar flexibilidade e força dos músculos do pescoço, das costas e da barriga	- Diminuir a fadiga e os sintomas nos membros superiores; - Melhorar flexibilidade e força dos músculos dos braços e costas diminuindo a fadiga	- Diminuir a fadiga e os sintomas nos membros superiores; - Melhorar flexibilidade e força dos músculos dos braços e costas diminuindo a fadiga	- Diminuir a fadiga e os sintomas nos membros superiores; - Melhorar flexibilidade e força dos músculos dos braços diminuindo a fadiga	- Diminuir a fadiga e os sintomas nos membros superiores; - Melhorar flexibilidade e força dos músculos das costas	- Diminuir as dores no pescoço; - Melhorar flexibilidade e força dos músculos do pescoço.	- Diminuir os sintomas nas costas; - Melhorar flexibilidade da coluna.

SEMANA/DIA	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado	Domingo
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Indicar o número de séries e repetições, nos dias em que realizar o plano de exercícios (por exemplo, semana 3, segunda-feira, 2x25 rep.).

Observações:

